

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT/JP 01/01160
07.03.01日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 4月25日

REC'D 26 MAR 2001

WIPO PCT

出願番号
Application Number:

特願2000-124794

JP 07/1160

出願人
Applicant(s):

ソニー株式会社

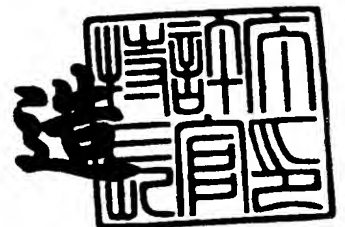
U

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3008293

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900625203

【提出日】 平成12年 4月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 7/13

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 近藤 哲二郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 高橋 健治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 吉川 和志

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100090376

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山口 邦夫

 【電話番号】 03-3291-6251

【選任した代理人】

 【識別番号】 100095496

 【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 榮二

【電話番号】 03-3291-6251

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007548

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9709004

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像信号変換装置、画像信号変換方法、およびそれを使用した画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画素データからなる第 1 の画像信号を複数の画素データからなる第 2 の画像信号に変換する画像信号変換装置において、

上記第 1 の画像信号から、上記第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 1 の画素データを選択する第 1 のデータ選択手段と、

上記第 1 のデータ選択手段で選択された上記複数の第 1 の画素データに基づいて、上記注目画素が属するクラスを検出するクラス検出手段と、

ユーザ識別情報を入力する情報入力部と、

上記情報入力部に入力された上記ユーザ識別情報に対応した画質情報を取得する画質情報取得手段と、

上記クラス検出手段で検出されたクラスおよび上記画質情報取得手段で取得された画質情報に対応して、上記注目画素の画素データを生成する画素データ生成手段と

を備えることを特徴とする画像信号変換装置。

【請求項 2】 上記ユーザ識別情報と上記画質情報との対応関係を予め記憶しておく記憶手段をさらに備え、

上記画質情報取得手段は、上記記憶手段に記憶された上記対応関係を参照して上記画質情報を取得する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像信号変換装置。

【請求項 3】 上記記憶手段に、上記ユーザ識別情報と上記画質情報との対応関係を記憶するためのテストモードとするモード変更手段をさらに備える

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像信号変換装置。

【請求項 4】 上記画素データ生成手段は、

上記クラス検出手段で検出されるクラスおよび上記画質情報取得手段で取得される画質情報の組み合わせ毎に予め生成された推定式の係数データを記憶するメモリを有し、上記クラス検出手段で検出されたクラスおよび上記画質情報取得手

段で取得された画質情報に対応した上記係数データを発生する係数データ発生手段と、

上記第 1 の画像信号から、上記第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 2 の画素データを選択する第 2 のデータ選択手段と、

上記係数データ発生手段で発生された上記係数データと上記第 2 のデータ選択手段で選択された上記複数の第 2 の画素データとから、上記推定式を用いて上記注目画素の画素データを算出する演算手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の画像信号変換装置。

【請求項 5】 上記係数データ発生手段は、

上記クラス検出手段で検出されるクラスおよび上記画質情報取得手段で取得される画質情報の組み合わせ毎に予め生成された上記推定式の係数データを記憶する第 1 のメモリ部と、

上記第 1 のメモリ部より上記画質情報取得手段で取得された画質情報に対応する各クラスの係数データを読み出す第 1 のデータ読み出し手段と、

上記第 1 のデータ読み出し手段で読み出された各クラスの係数データを記憶する第 2 のメモリ部と、

上記第 2 のメモリ部より上記クラス検出手段で検出されたクラスに対応する係数データを読み出す第 2 のデータ読み出し手段と

を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の画像信号変換装置。

【請求項 6】 複数の画素データからなる第 1 の画像信号を複数の画素データからなる第 2 の画像信号に変換する画像信号変換方法において、

上記第 1 の画像信号から、上記第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 1 の画素データを選択する第 1 のステップと、

上記第 1 のステップで選択された上記複数の第 1 の画素データに基づいて、上記注目画素が属するクラスを検出する第 2 のステップと、

入力されたユーザ識別情報に対応した画質情報を取得する第 3 のステップと、

上記第 2 のステップで検出されたクラスおよび上記第 3 のステップで取得された画質情報に対応して、上記注目画素の画素データを生成する第 4 のステップと

を備えることを特徴とする画像信号変換方法。

【請求項 7】 上記第 4 のステップでは、

上記第 2 のステップで検出されたクラスおよび上記第 3 のステップで取得された画質情報に対応した上記係数データを発生するステップと、

上記第 1 の画像信号から、上記第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 2 の画素データを選択するステップと、

上記発生された係数データと上記選択された複数の第 2 の画素データとから、上記推定式を用いて上記注目画素の画素データを算出するステップと

を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の画像信号変換方法。

【請求項 8】 複数の画素データからなる第 1 の画像信号を入力する画像信号入力部と、

上記画像信号入力部より入力された上記第 1 の画像信号を複数の画素データからなる第 2 の画像信号に変換して出力する画像信号変換手段と、

上記画像信号変換手段より出力される上記第 2 の画像信号による画像を表示する画像表示手段と、

ユーザを識別するユーザ識別手段と、

上記ユーザ識別手段の識別結果に対応した画質情報を取得する画質情報取得手段とを有してなり、

上記画像信号変換手段は、

上記第 1 の画像信号から、上記第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 1 の画素データを選択する第 1 のデータ選択手段と、

上記第 1 のデータ選択手段で選択された上記複数の第 1 の画素データに基づいて、上記注目画素が属するクラスを検出するクラス検出手段と、

上記クラス検出手段で検出されたクラスおよび上記画質情報取得手段で取得された画質情報に対応して、上記注目画素の画素データを生成する画素データ生成手段と

を備えることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 9】 上記ユーザ識別手段は、画像識別装置で構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】 上記画素データ生成手段は、

上記クラス検出手段で検出されるクラスおよび上記画質情報取得手段で取得される画質情報の組み合わせ毎に予め生成された推定式の係数データを記憶するメモリを有し、上記クラス検出手段で検出されたクラスおよび上記画質情報取得手段で取得された画質情報に対応した上記係数データを発生する係数データ発生手段と、

上記第 1 の画像信号から、上記第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 2 の画素データを選択する第 2 のデータ選択手段と、

上記係数データ発生手段で発生された上記係数データと上記第 2 のデータ選択手段で選択された上記複数の第 2 の画素データとから、上記推定式を用いて上記注目画素の画素データを算出する演算手段と

を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば N T S C 方式のビデオ信号をハイビジョンのビデオ信号に変換する際に適用して好適な画像信号変換装置、画像信号変換方法、およびそれを使用した画像表示装置に関する。詳しくは、第 1 の画像信号を第 2 の画像信号に変換する際に、第 2 の画像信号に係る注目画素の画素データを、ユーザ識別情報に対応して取得された画質情報に基づいて生成することによって、出力画像信号（第 2 の画像信号）による画像の画質が自動的にユーザの好みのものとなるようにした画像信号変換装置等に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、オーディオ・ビジュアル指向の高まりから、より高解像度の画像を得ることができるようなテレビ受信機の開発が望まれ、この要望に応じて、いわゆるハイビジョンが開発された。ハイビジョンの走査線数は、N T S C 方式の走査線数が 5 2 5 本であるのに対して、2 倍以上の 1 1 2 5 本である。また、ハイビジョンの縦横比は、N T S C 方式の縦横比が 3 : 4 であるのに対して、9 : 1 6 となっている。このため、ハイビジョンでは、N T S C 方式に比べて、高解像度で

臨場感のある画像を表示することができる。

【0003】

ハイビジョンはこのように優れた特性を有するが、NTSC方式のビデオ信号をそのまま供給しても、ハイビジョン方式による画像表示を行うことはできない。これは、上述のようにNTSC方式とハイビジョンとでは規格が異なるからである。

【0004】

そこで、NTSC方式のビデオ信号に応じた画像をハイビジョン方式で表示するため、本出願人は、先に、NTSC方式のビデオ信号をハイビジョンのビデオ信号に変換するための変換装置を提案した（特願平6-205934号参照）。この変換装置では、NTSC方式のビデオ信号から、ハイビジョンのビデオ信号に係る注目画素に対応するブロック（領域）の画素データを抽出し、このブロックの画素データのレベル分布パターンに基づいて上記注目画素のクラスを決定し、このクラスに対応して上記注目画素の画素データを生成するようになっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

上述した変換装置においては、ハイビジョンのビデオ信号による画像の画質は固定されており、ユーザ個々の好みの画質を得ることができなかった。そのため、ユーザは、別途コントラストやシャープネス等数種類の調整を行う必要があって面倒であった。

【0006】

そこで、この発明では、出力画像信号による画像の画質が自動的にユーザの好みのものとなり、ユーザによるコントラストやシャープネス等の調整を不要とできる画像信号変換装置等を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る画像信号変換装置は、複数の画素データからなる第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換する画像信号変換装置にお

いて、第 1 の画像信号から、第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 1 の画素データを選択する第 1 のデータ選択手段と、この第 1 のデータ選択手段で選択された複数の第 1 の画素データに基づいて、注目画素が属するクラスを検出するクラス検出手段と、ユーザ識別情報を入力する情報入力部と、この情報入力部に入力されたユーザ識別情報に対応した画質情報を取得する画質情報取得手段と、クラス検出手段で検出されたクラスおよび画質情報取得手段で取得された画質情報に対応して、注目画素の画素データを生成する画素データ生成手段とを備えるものである。

【 0 0 0 8 】

例えば、画素データ生成手段は、クラス検出手段で検出されるクラスおよび画質情報取得手段で取得される画質情報の組み合わせ毎に予め生成された推定式の係数データを記憶するメモリを有し、クラス検出手段で検出されたクラスおよび画質情報取得手段で取得された画質情報に対応した係数データを発生する係数データ発生手段と、第 1 の画像信号から、第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 2 の画素データを選択する第 2 のデータ選択手段と、係数データ発生手段で発生された係数データと第 2 のデータ選択手段で選択された複数の第 2 の画素データとから、推定式を用いて注目画素の画素データを算出する演算手段とを備えるものである。

【 0 0 0 9 】

また、この発明に係る画像信号変換方法は、複数の画素データからなる第 1 の画像信号を複数の画素データからなる第 2 の画像信号に変換する画像信号変換方法において、第 1 の画像信号から、第 2 の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第 1 の画素データを選択する第 1 のステップと、この第 1 のステップで選択された複数の第 1 の画素データに基づいて、注目画素が属するクラスを検出する第 2 のステップと、入力されたユーザ識別情報に対応した画質情報を取得する第 3 のステップと、第 2 のステップで検出されたクラスおよび第 3 のステップで取得された画質情報に対応して、注目画素の画素データを生成する第 4 のステップとを備えるものである。

【 0 0 1 0 】

また、この発明に係る画像表示装置は、複数の画素データからなる第1の画像信号を入力する画像信号入力部と、この画像信号入力部より入力された第1の画像信号を複数の画素データからなる第2の画像信号に変換して出力する画像信号変換手段と、この画像信号変換手段より出力される第2の画像信号による画像を表示する画像表示手段と、ユーザを識別するユーザ識別手段と、このユーザ識別手段の識別結果に対応した画質情報を取得する画質情報取得手段とを有してなるものである。そして、この画像信号変換手段は、第1の画像信号から、第2の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第1の画素データを選択する第1のデータ選択手段と、この第1のデータ選択手段で選択された複数の第1の画素データに基づいて、注目画素が属するクラスを検出するクラス検出手段と、このクラス検出手段で検出されたクラスおよび画質情報取得手段で取得された画質情報に対応して、注目画素の画素データを生成する画素データ生成手段とを備えるものである。

【0011】

この発明において、第1の画像信号から、第2の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第1の画素データが選択され、その複数の第1の画素データに基づいて、上記注目画素が属するクラスが検出される。

【0012】

また、例えばユーザ識別手段によってユーザの識別が行われる。このユーザ識別手段は例えば固体撮像素子を備える画像識別装置で構成される。なお、ユーザ識別手段は、指紋、虹彩、音声等からユーザを識別するもの、あるいは入力されたID番号等からユーザを識別するものであってもよい。このユーザの識別結果に対応した画質情報が取得される。例えば、ユーザ識別情報と画質情報との対応関係を予め記憶しておく記憶手段が備えられ、記憶手段に記憶された対応関係を参照して、画質情報が取得される。

【0013】

そして、取得された画質情報および検出されたクラスに対応して、注目画素の画素データが生成される。例えば、クラスおよび画質情報の組み合わせ毎に予め生成された推定式の係数データがメモリに記憶されており、このメモリより、取

得された画質情報および検出されたクラスに対応した係数データが読み出されると共に、第1の画像信号から、第2の画像信号に係る注目画素の周辺に位置する複数の第2の画素データが選択され、上記推定式により、上記注目画素の画素データが算出される。

【 0 0 1 4 】

上述したように、第1の画像信号を第2の画像信号に変換する際に、第2の画像信号に係る注目画素の画素データは、ユーザ識別情報に対応して取得された画質情報に基づいて生成される。そのため、出力画像信号（第2の画像信号）による画像の画質は自動的にユーザの好みのものとなり、ユーザはコントラストやシャープネス等の調整を不要とできる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態について説明する。図1は、実施の形態としてのテレビ受信機100の構成を示している。

【 0 0 1 6 】

このテレビ受信機100は、放送信号よりSD (Standard Definition) 信号としての525i信号を得、この525i信号をHD (High Definition) 信号としての525p信号または1050i信号に変換し、その525p信号または1050i信号による画像を表示するものである。

【 0 0 1 7 】

ここで、525i信号は、ライン数が525本でインタレース方式の画像信号を意味し、525p信号は、ライン数が525本でプログレッシブ方式（ノンインタレース方式と同意）の画像信号を意味し、さらに1050i信号はライン数が1050本でインタレース方式の画像信号を意味している。

【 0 0 1 8 】

テレ受信機100は、マイクロコンピュータを備え、システム全体の動作を制御するためのシステムコントローラ101と、リモートコントロール信号を受信するリモコン信号受信回路102とを有している。リモコン信号受信回路102は、システムコントローラ101に接続され、リモコン送信機200よりユーザ

の操作に応じて出力されるリモートコントロール信号RMを受信し、その信号RMに対応する操作信号をシステムコントローラ101に供給するように構成されている。

【0019】

また、テレビ受信機100は、受信アンテナ105と、この受信アンテナ105で捕らえられた放送信号(RF変調信号)が供給され、選局処理、中間周波増幅処理、検波処理等を行ってSD信号Va(525i信号)を得るチューナ106と、外部よりSD信号Vb(525i信号)を入力する外部入力端子107とを有している。

【0020】

また、テレビ受信機100は、後述するテストモード時に使用する複数種類(動画、静止画等)の画像に係るSD信号を記憶しておくメモリ104を有している。このメモリ104には、例えばSD信号Va, Vbのいずれかを切換スイッチ103によって選択的に供給して記憶できる。なお、このメモリ104として、複数種類の画像に係るSD信号が予め記憶されている読み出し専用のものを使用してもよい。

【0021】

また、テレビ受信機100は、SD信号Va, Vb、あるいはメモリ104より読み出されるSD信号Vcのいずれかを選択的に出力する切換スイッチ108と、この切換スイッチ108より出力されるSD信号を一時的に保存するためのバッファメモリ109とを有している。

【0022】

チューナ106より出力されるSD信号Vaは切換スイッチ108のa側の固定端子に供給され、外部入力端子107より入力されるSD信号Vbは切換スイッチ108のb側の固定端子に供給され。さらにメモリ104より読み出されるSD信号Vcは切換スイッチ108のc側の固定端子に供給される。この切換スイッチ108の切り換え動作は、システムコントローラ101によって制御され、通常モード時にはa側またはb側に、テストモード時にはc側に切り換えられる。なお、通常モードからテストモードへのモード変更は、ユーザがリモコン送

信機 2 0 0 の操作することで行うことができる。

【 0 0 2 3 】

また、テレビ受信機 1 0 0 は、バッファメモリ 1 0 9 に一時的に保存される S D 信号 (5 2 5 i 信号) を、 H D 信号 (5 2 5 p 信号または 1 0 5 0 i 信号) に変換する画像信号変換部 1 1 0 と、この画像信号変換部 1 1 0 より出力される H D 信号による画像を表示するディスプレイ部 1 1 1 と、このディスプレイ部 1 1 1 の画面上に文字図形等の表示を行うための表示信号 S C H を発生させるための O S D (On Screen Display) 回路 1 1 2 と、その表示信号 S C H を、上述した画像信号変換部 1 1 0 より出力される H D 信号に合成してディスプレイ部 1 1 1 に供給するための合成器 1 1 3 とを有している。

【 0 0 2 4 】

ディスプレイ部 1 1 1 は、例えば C R T (cathode-ray tube) ディスプレイ、あるいは L C D (liquid crystal display) 等のフラットパネルディスプレイで構成されている。また、O S D 回路 1 1 2 における表示信号 S C H の発生動作は、システムコントローラ 1 0 1 によって制御される。

【 0 0 2 5 】

また、テレビ受信機 1 0 0 は、C D D 固体撮像素子を備えてなる画像識別器 1 1 4 を有している。この画像識別器 1 1 4 は、例えばディスプレイ部 1 1 1 と一体的に設けられ、撮像素子によって例えばディスプレイ部 1 1 1 の前面側にいるユーザの顔画像を撮像し、その撮像画像を処理してユーザ識別情報 U I D を得、そのユーザ識別情報 U I D をシステムコントローラ 1 0 1 に供給する。このような、画像識別器 1 1 4 の動作は、テレビ受信機 1 0 0 の電源投入時や通常モードからテストモードへの変更時等に行われる。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すテレビ受信機 1 0 0 の通常モードにおける動作を説明する。

ユーザのリモコン送信機 2 0 0 の操作でチューナ 1 0 6 より出力される S D 信号 V a に対応する画像表示が指示される場合、システムコントローラ 1 0 1 の制御によって切換スイッチ 1 0 8 は a 側に接続されて、この切換スイッチ 1 0 8 より S D 信号 V a が出力される。一方、ユーザのリモコン送信機 2 0 0 の操作で外

部入力端子107に入力されるSD信号Vbに対応する画像表示が指示される場合、システムコントローラ101の制御によって切換スイッチ108はb側に接続されて、この切換スイッチ108よりSD信号Vbが出力される。

【0027】

切換スイッチ108より出力されるSD信号(525i信号)はバッファメモリ109に記憶されて一時的に保存される。そして、このバッファメモリ109に一時的に保存されたSD信号は画像信号変換部110に供給され、HD信号(525p信号または1050i信号)に変換される。すなわち、画像信号変換部110では、SD信号を構成する画素データ(以下、「SD画素データ」という)から、HD信号を構成する画素データ(以下、「HD画素データ」という)が得られる。ここで、525p信号または1050i信号の選択は、ユーザのリモコン送信機200の操作によって行われる。この画像信号変換部110より出力されるHD信号が合成器113を介してディスプレイ部111に供給され、ディスプレイ部111の画面上にはそのHD信号による画像が表示される。

【0028】

上述したように画像信号変換部110で、SD画素データからHD画素データを得る際、後述するように、HD画素データは推定式によって算出される。また、システムコントローラ101内の不揮発性メモリ101aには、後述するテストモード時に、ユーザ識別情報UIDと画質情報との対応関係が登録される。

【0029】

画像識別器114よりシステムコントローラ101に供給されるユーザ識別情報UIDがメモリ101aに登録されているいずれかと一致する場合、上述した推定式の係数データとして、メモリ101aにそのユーザ識別情報UIDに対して記憶されている画質情報に対応したものが使用される。これにより、画像信号変換部110より出力されるHD信号による画像の画質は、自動的にユーザの好みのものとなり、ユーザはディスプレイ部111でコントラストやシャープネス等の調整することが不要となる。

【0030】

なお、画像識別器114よりシステムコントローラ101に供給されるユーザ

識別情報 U I D が内蔵メモリ 1 0 1 a に登録されているいずれとも一致しない場合には、上述した推定式の係数データとして、その場合のために予め設定されているものが使用される。

【 0 0 3 1 】

次に、図 1 に示すテレビ受信機 1 0 0 のテストモードにおける動作を説明する。

図 2 は、テストモードにおけるシステムコントローラ 1 0 1 の制御動作例を示している。テストモード時には、上述したように、切換スイッチ 1 0 8 は c 側に切り換えられている。

【 0 0 3 2 】

まず、ステップ S T 1 で、メモリ 1 0 4 より出力する S D 信号の種類を特定するためのカウント値 N を 1 に設定し、ステップ S T 2 で、画像信号変換部 1 1 0 で H D 画素データを算出するために使用する係数データを特定する画質情報としてのカウント値 X を 1 に設定、その後にステップ S T 3 に進む。

【 0 0 3 3 】

ステップ S T 3 では、メモリ 1 0 4 より N 番目の S D 信号を読み出すと共に、画像信号変換部 1 1 0 でその S D 信号より H D 信号を得るに当たって、X 番目の係数データを使用して H D 画素データを算出するように制御する。そして、このような条件で画像信号変換部 1 1 0 より出力される H D 信号 H D (N , X) をディスプレイ部 1 1 1 に所定時間、例えば 1 分間だけ供給して、画面上にそれによる画像を表示する。

【 0 0 3 4 】

なおこのとき、ディスプレイ部 1 1 1 の画面上に、画質情報 X を表示する。ユーザは、この表示を参照して後述する画質情報 X の選択を行うこととなる。このように画面上に画質情報 X を表示する際、システムコントローラ 1 0 1 は表示データを O S D 回路 1 1 2 に供給する。これにより、O S D 回路 1 1 2 は、その表示データに基づいて表示信号 S C H を発生し、この表示信号 S C H を合成器 1 1 3 を介してディスプレイ部 1 1 1 に供給する。

【 0 0 3 5 】

次に、ステップ S T 4 で、 X が最大値 X_{\max} となったか否かを判定する。ここで、 X_{\max} は、画像信号変換部 1 1 0 で選択的に使用し得る係数データの種類数である。 $X = X_{\max}$ でないときは、ステップ S T 5 で、 X を 1 だけ増加し、ステップ S T 3 に戻って、画像信号変換部 1 1 0 で使用する係数データを次の係数データに変更し、それによって得られる H D 信号をディスプレイ部 1 1 1 に所定時間だけ供給し、画面上にそれよる画像を表示する。 $X = X_{\max}$ であるときは、ステップ S T 6 に進む。

【 0 0 3 6 】

ステップ S T 6 では、ディスプレイ部 1 1 1 の画面上に、画質情報 X の選択を促すメッセージを表示する。この場合、システムコントローラ 1 0 1 は表示データを O S D 回路 1 1 2 に供給し、O S D 回路 1 1 2 はその表示データに基づいて表示信号 S C H を発生し、この表示信号 S C H を合成器 1 1 3 を介してディスプレイ部 1 1 1 に供給する。ユーザは、ディスプレイ部 1 1 1 の画面上に表示された画像の画質が自分の好みの画質となったときに画面上に表示されている画質情報 X (X は 1 ~ X_{\max} のいずれか) を選択することとなる。この選択は、リモコン送信機 2 0 0 を操作して行うことができる。

【 0 0 3 7 】

次に、ステップ S T 7 で、画質情報 X の選択があるか否かを判定する。画質情報 X の選択があるときは、ステップ S T 8 に進んで、選択された画質情報 X を、システムコントローラ 1 0 1 内のバッファメモリ (図示せず) に記憶し、その後ステップ S T 9 に進む。なお、画質情報 X の選択が一定時間ないときは、テストモードの制御動作を終了するようにしてもよい。

【 0 0 3 8 】

ステップ S T 9 では、 N がメモリ 1 0 4 より読み出し得る S D 信号の最大値 N_{\max} となったか否かを判定する。 N_{\max} は例えば 1 0 とされる。 $N = N_{\max}$ でないときは、ステップ S T 1 0 で、 N を 1 だけ増加し、ステップ S T 2 に戻って、メモリ 1 0 4 より次の S D 信号を読み出して、上述したと同様の制御動作をする。 $N = N_{\max}$ であるときは、ステップ S T 1 1 に進む。

【 0 0 3 9 】

ステップ S T 1 1 では、バッファメモリに記憶された画質情報 X のうち、選択回数が最多である画質情報 X を、画像識別器 1 1 4 より供給されるユーザ識別情報 U I D と対にして不揮発性メモリ 1 0 1 a に記憶し、その後にテストモードの制御動作を終了する。

【 0 0 4 0 】

これにより、不揮発性メモリ 1 0 1 a には、ユーザを特定するユーザ識別情報 U I D と、そのユーザの好みの画質を得るための係数データを特定する画質情報 X とが対として記憶されることとなる。

【 0 0 4 1 】

また、図 3 は、テストモードにおけるシステムコントローラ 1 0 1 の他の制御動作例を示している。テストモード時には、上述したように、切換スイッチ 1 0 8 は c 側に切り換えられている。

【 0 0 4 2 】

まず、ステップ S T 2 1 で、メモリ 1 0 4 より出力する S D 信号の種類を特定するためのカウント値 N を 1 に設定し、その後にステップ S T 2 2 に進む。ステップ S T 2 2 では、メモリ 1 0 4 より N 番目の S D 信号を読み出すと共に、画像信号変換部 1 1 0 でその S D 信号より得られる H D 信号をディスプレイ部 1 1 1 に供給し、画面上にそれによる画像を表示する。

【 0 0 4 3 】

そして、ステップ S T 2 3 で、ディスプレイ部 1 1 1 の画面上に、画質情報 X を変化させて好みの画質を見つけるように促すメッセージを表示する。ユーザは、リモコン送信機 2 0 0 より画質情報 X (X は 1 ~ X_{max} のいずれかであり、 X_{max} は、画像信号変換部 1 1 0 で選択的に使用し得る係数データの種類数である) を入力できる。画像信号変換部 1 1 0 では、ユーザによって入力された画質情報 X に対応した係数データを使用して H D 画素データの算出が行われる。

【 0 0 4 4 】

そして、ステップ S T 2 4 で、所定時間、例えば 3 分が経過したか否かを判定する。所定時間が経過したときは、ステップ S T 2 5 に進む。したがって、ユーザは、所定時間内に画質情報 X を変化させて好みの画質を見つけることが必要と

なる。

【 0 0 4 5 】

ステップ S T 2 5 では、ディスプレイ部 1 1 1 の画面上に、画質情報 X の選択を促すメッセージを表示する。ユーザは、ディスプレイ部 1 1 1 の画面上に表示された画像の画質が自分の好みの画質となったときに入力した画質情報 X (X は 1 ~ Xmax のいずれか) を選択することとなる。この選択は、リモコン送信機 2 0 0 を操作して行うことができる。

【 0 0 4 6 】

次に、ステップ S T 2 6 で、画質情報 X の選択があるか否かを判定する。画質情報 X の選択があるときは、ステップ S T 2 7 に進んで、選択された画質情報 X を、システムコントローラ 1 0 1 内のバッファメモリ (図示せず) に記憶し、その後ステップ S T 2 8 に進む。なお、画質情報 X の選択が一定時間ないときは、テストモードの制御動作を終了するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

ステップ S T 2 8 では、N がメモリ 1 0 4 より読み出し得る S D 信号の最大値 Nmax となったか否かを判定する。Nmax は例えば 1 0 とされる。N = Nmax でないときは、ステップ S T 2 9 で、N を 1 だけ増加し、ステップ S T 2 2 に戻って、メモリ 1 0 4 より次の S D 信号を読み出して、上述したと同様の制御動作をする。N = Nmax であるときは、ステップ S T 3 0 に進む。

【 0 0 4 8 】

ステップ S T 3 0 では、バッファメモリに記憶された画質情報 X のうち、選択回数が最多である画質情報 X を、画像識別器 1 1 4 より供給されるユーザ識別情報 U I D と対にして不揮発性メモリ 1 0 1 a に記憶し、その後テストモードの制御動作を終了する。

【 0 0 4 9 】

これにより、不揮発性メモリ 1 0 1 a には、ユーザを特定するユーザ識別情報 U I D と、そのユーザの好みの画質を得るための係数データを特定する画質情報 X とが対として記憶されることとなる。

【 0 0 5 0 】

次に、画像信号変換部 1 1 0 の詳細を説明する。この画像信号変換部 1 1 0 は、バッファメモリ 1 0 9 に記憶されている S D 信号（5 2 5 i 信号）より、H D 信号（1 0 5 0 i 信号または 5 2 5 p 信号）に係る注目画素の周辺に位置する複数の S D 画素のデータを選択的に取り出して出力する第 1 ～第 3 のタップ選択回路 1 2 1 ～1 2 3 を有している。

【 0 0 5 1 】

第 1 のタップ選択回路 1 2 1 は、予測に使用する S D 画素（「予測タップ」と称する）のデータを選択的に取り出すものである。第 2 のタップ選択回路 1 2 2 は、S D 画素データのレベル分布パターンに対応するクラス分類に使用する S D 画素（「空間クラスタップ」と称する）のデータを選択的に取り出すものである。第 3 のタップ選択回路 1 2 3 は、動きに対応するクラス分類に使用する S D 画素（「動きクラスタップ」と称する）のデータを選択的に取り出すものである。なお、空間クラスを複数フィールドに属する S D 画素データを使用して決定する場合には、この空間クラスにも動き情報が含まれることになる。

【 0 0 5 2 】

図 4 は、5 2 5 i 信号および 5 2 5 p 信号の、あるフレーム（F）の奇数（o）フィールドの画素位置関係を示している。大きなドットが 5 2 5 i 信号の画素であり、小さいドットが出力される 5 2 5 p 信号の画素である。偶数（e）フィールドでは、5 2 5 i 信号のラインが空間的に 0.5 ラインずれたものとなる。図 4 から分かるように、5 2 5 p 信号の画素データとしては、5 2 5 i 信号のラインと同一位置のラインデータ L 1 と、5 2 5 i 信号の上下のラインの中間位置のラインデータ L 2 とが存在する。また、5 2 5 p 信号の各ラインの画素数は、5 2 5 i 信号の各ラインの画素数の 2 倍である。

【 0 0 5 3 】

図 5 は、5 2 5 i 信号および 1 0 5 0 i 信号のあるフレーム（F）の画素位置関係を示すものであり、奇数（o）フィールドの画素位置を実線で示し、偶数（e）フィールドの画素位置を破線で示している。大きなドットが 5 2 5 i 信号の画素であり、小さいドットが出力される 1 0 5 0 i 信号の画素である。図 5 から分かるように、1 0 5 0 i 信号の画素データとしては、5 2 5 i 信号のラインに

近い位置のラインデータ L_1 , L_1' と、525i 信号のラインから遠い位置のラインデータ L_2 , L_2' とが存在する。ここで、 L_1 , L_2 は奇数フィールドのラインデータ、 L_1' , L_2' は偶数フィールドのラインデータである。また、1050i 信号の各ラインの画素数は、525i 信号の各ラインの画素数の2倍である。

【0054】

図6および図7は、525i 信号から525p 信号に変換する場合に、第1のタップ選択回路121で選択される予測タップ(SD画素)の具体例を示している。図6および図7は、時間的に連続するフレーム $F-1$, F , $F+1$ の奇数(o)、偶数(e)のフィールドの垂直方向の画素位置関係を示している。

【0055】

図6に示すように、フィールド F/o のラインデータ L_1 , L_2 を予測するときの予測タップは、次のフィールド F/e に含まれ、作成すべき525p 信号の画素(注目画素)に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_1 , T_2 , T_3 と、フィールド F/o に含まれ、作成すべき525p 信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_4 , T_5 , T_6 と、前のフィールド $F-1/e$ に含まれ、作成すべき525p 信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_7 , T_8 , T_9 と、さらに前の $F-1/o$ に含まれ、作成すべき525p 信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_{10} である。

【0056】

図7に示すように、フィールド F/e のラインデータ L_1 , L_2 を予測するときの予測タップは、次のフィールド $F+1/o$ に含まれ、作成すべき525p 信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_1 , T_2 , T_3 と、フィールド F/e に含まれ、作成すべき525p 信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_4 , T_5 , T_6 と、前のフィールド F/o に含まれ、作成すべき525p 信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_7 , T_8 , T_9 と、さらに前の $F-1/e$ に含まれ、作成すべき525p 信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素 T_{10} である。

【0057】

なお、ラインデータ L 1 を予測する際には S D 画素 T 9 を予測タップとして選択しないようにし、一方ラインデータ L 2 を予測する際には S D 画素 T 4 を予測タップとして選択しないようにしてもよい。

【 0 0 5 8 】

図 8 および図 9 は、5 2 5 i 信号から 1 0 5 0 i 信号に変換する場合に、第 1 のタップ選択回路 1 2 1 で選択される予測タップ (S D 画素) の具体例を示している。図 8 および図 9 は、時間的に連続するフレーム F-1, F, F+1 の奇数 (o)、偶数 (e) のフィールドの垂直方向の画素位置関係を示している。

【 0 0 5 9 】

図 8 に示すように、フィールド F/o のラインデータ L 1, L 2 を予測するときの予測タップは、次のフィールド F/e に含まれ、作成すべき 1 0 5 0 i 信号の画素 (注目画素) に対して空間的に近傍位置の S D 画素 T 1, T 2 と、フィールド F/o に含まれ、作成すべき 5 2 5 p 信号の画素に対して空間的に近傍位置の S D 画素 T 3, T 4, T 5, T 6 と、前のフィールド F-1/e に含まれ、作成すべき 1 0 5 0 i 信号の画素に対して空間的に近傍位置の S D 画素 T 7, T 8 である。

【 0 0 6 0 】

図 9 に示すように、フィールド F/e のラインデータ L 1', L 2' を予測するときの予測タップは、次のフィールド F+1/o に含まれ、作成すべき 1 0 5 0 i p 信号の画素に対して空間的に近傍位置の S D 画素 T 1, T 2 と、フィールド F/e に含まれ、作成すべき 1 0 5 0 i 信号の画素に対して空間的に近傍位置の S D 画素 T 3, T 4, T 5, T 6 と、前のフィールド F/o に含まれ、作成すべき 5 2 5 p 信号の画素に対して空間的に近傍位置の S D 画素 T 7, T 8 である。

【 0 0 6 1 】

なお、ラインデータ L 1, L 1' を予測する際には S D 画素 T 6 を予測タップとして選択しないようにし、一方ラインデータ L 2, L 2' を予測する際には S D 画素 T 3 を予測タップとして選択しないようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

さらに、図 6 ~ 図 9 に示すように複数フィールドの同一位置にある S D 画素に

加えて、水平方向の一または複数のSD画素を、予測タップとして選択するようにしてもよい。

【0063】

図10および図11は、525i信号から525p信号に変換する場合に、第2のタップ選択回路122で選択される空間クラスタップ（SD画素）の具体例を示している。図10および図11は、時間的に連続するフレームF-1、F、F+1の奇数（o）、偶数（e）のフィールドの垂直方向の画素位置関係を示している。

【0064】

図10に示すように、フィールドF/oのラインデータL1、L2を予測するときの空間クラスタップは、次のフィールドF/eに含まれ、作成すべき525p信号の画素（注目画素）に対して空間的に近傍位置のSD画素T1、T2と、フィールドF/oに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T3、T4、T5と、前のフィールドF-1/eに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T6、T7である。

【0065】

図11に示すように、フィールドF/eのラインデータL1、L2を予測するときの空間クラスタップは、次のフィールドF+1/oに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T1、T2と、フィールドF/eに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T3、T4、T5、T6と、前のフィールドF/oに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T6、T7である。

【0066】

なお、ラインデータL1を予測する際にはSD画素T7を空間クラスタップとして選択しないようにし、一方ラインデータL2を予測する際にはSD画素T6を空間クラスタップとして選択しないようにしてもよい。

【0067】

図12および図13は、525i信号から1050i信号に変換する場合に、

第2のタップ選択回路122で選択される空間クラスタップ（SD画素）の具体例を示している。図12および図13は、時間的に連続するフレームF-1, F, F+1の奇数（o）、偶数（e）のフィールドの垂直方向の画素位置関係を示している。

【0068】

図12に示すように、フィールドF/oのラインデータL1, L2を予測するときの空間クラスタップは、フィールドF/oに含まれ、作成すべき1050i信号の画素（注目画素）に対して空間的に近傍位置のSD画素T1, T2, T3と、前のフィールドF-1/eに含まれ、作成すべき1050i信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T4, T5, T6, T7である。

【0069】

図13に示すように、フィールドF/eのラインデータL1', L2'を予測するときの空間クラスタップは、フィールドF/eに含まれ、作成すべき1050-i信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T1, T2, T3と、前のフィールドF/oに含まれ、作成すべき1050i信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素T4, T5, T6, T7である。

【0070】

なお、ラインデータL1, L1'を予測する際にはSD画素T7を空間クラスタップとして選択しないようにし、一方ラインデータL2, L2'を予測する際にはSD画素T4を空間クラスタップとして選択しないようにしてもよい。

【0071】

さらに、図10～図13に示すように複数フィールドの同一位置にあるSD画素に加えて、水平方向の一または複数のSD画素を、空間クラスタップとして選択するようにしてもよい。

【0072】

図14は、525i信号から525p信号に変換する場合に、第3のタップ選択回路123で選択される動きクラスタップ（SD画素）の具体例を示している。図14は、時間的に連続するフレームF-1, Fの奇数（o）、偶数（e）のフィールドの垂直方向の画素位置関係を示している。図14に示すように、フィー

ルドF/oのラインデータL1, L2を予測するときの動きクラスタップは、次のフィールドF/eに含まれ、作成すべき525p信号の画素（注目画素）に対して空間的に近傍位置のSD画素n2, n4, n6と、フィールドF/oに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素n1, n3, n5と、前のフィールドF-1/eに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素m2, m4, m6と、さらに前のフィールドF-1/oに含まれ、作成すべき525p信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素m1, m3, m5である。SD画素n1～n6のそれぞれの垂直方向の位置は、SD画素m1～m6のそれぞれの垂直方向の位置は一致する。

【0073】

図15は、525i信号から1050i信号に変換する場合に、第3のタップ選択回路123で選択される動きクラスタップ（SD画素）の具体例を示している。図15は、時間的に連続するフレームF-1, Fの奇数(o)、偶数(e)のフィールドの垂直方向の画素位置関係を示している。図15に示すように、フィールドF/oのラインデータL1, L2を予測するときの動きクラスタップは、次のフィールドF/eに含まれ、作成すべき1050i信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素n2, n4, n6と、フィールドF/oに含まれ、作成すべき1050i信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素n1, n3, n5と、前のフィールドF-1/eに含まれ、作成すべき1050i信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素m2, m4, m6と、さらに前のフィールドF-1/oに含まれ、作成すべき1050i信号の画素に対して空間的に近傍位置のSD画素m1, m3, m5である。SD画素n1～n6のそれぞれの垂直方向の位置は、SD画素m1～m6のそれぞれの垂直方向の位置は一致する。

【0074】

図1に戻って、また、画像信号変換部110は、第2のタップ選択回路122で選択的に取り出される空間クラスタップのデータ（SD画素データ）のレベル分布パターンを検出し、このレベル分布パターンに基づいて空間クラスを検出し、そのクラス情報を出力する空間クラス検出回路124を有している。

【0075】

空間クラス検出回路 1 2 4 では、例えば、各 S D 画素データを、8 ビットデータから 2 ビットデータに圧縮するような演算が行われる。そして、空間クラス検出回路 1 2 4 からは、各 S D 画素データに対応した圧縮データが空間クラスのクラス情報として出力される。本実施の形態においては、A D R C (Adaptive Dynamic Range Coding) によって、データ圧縮が行われる。なお、情報圧縮手段としては、A D R C 以外に D P C M (予測符号化)、V Q (ベクトル量子化) 等を用いてもよい。

【 0 0 7 6 】

本来、A D R C は、V T R (Video Tape Recorder) 向け高性能符号化用に開発された適応再量子化法であるが、信号レベルの局所的なパターンを短い語長で効率的に表現できるので、上述したデータ圧縮に使用して好適なものである。A D R C を使用する場合、空間クラスタップのデータ (S D 画素データ) の最大値を M A X、その最小値を M I N、空間クラスタップのデータのダイナミックレンジを D R (= M A X - M I N + 1)、再量子化ビット数を P とすると、空間クラスタップのデータとしての各 S D 画素データ k_i に対して、(1) 式の演算により、圧縮データとしての再量子化コード Q_i が得られる。ただし、(1) 式において、[] は切り捨て処理を意味している。空間クラスタップのデータとして、N a 個の S D 画素データがあるとき、 $i = 1 \sim N a$ である。

$$Q_i = [(k_i - MIN + 0.5) \cdot 2^P / DR] \quad \dots (1)$$

【 0 0 7 7 】

また、画像信号変換部 1 1 0 は、第 3 のタップ選択回路 1 2 3 で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ (S D 画素データ) より、主に動きの程度を表すための動きクラスを検出し、そのクラス情報を出力する動きクラス検出回路 1 2 5 を有している。

【 0 0 7 8 】

この動きクラス検出回路 1 2 5 では、第 3 のタップ選択回路 1 2 3 で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ (S D 画素データ) m_i , n_i からフレーム間差分が算出され、さらにその差分の絶対値の平均値に対してしきい値処理が行われて動きの指標である動きクラスが検出される。すなわち、動きクラス検

出回路 1 2 5 では、(2) 式によって、差分の絶対値の平均値 AV が算出される。第 3 のタップ選択回路 1 2 3 で、例えば上述したように 1 2 個の SD 画素データ $m_1 \sim m_6$, $n_1 \sim n_6$ が取り出されるとき、(2) 式における Nb は 6 である。

【0 0 7 9】

【数 1】

$$AV = \frac{\sum_{i=1}^{Nb} |m_i - n_i|}{Nb} \quad \dots (2)$$

【0 0 8 0】

そして、動きクラス検出回路 1 2 5 では、上述したように算出された平均値 AV が 1 個または複数個のしきい値と比較されて動きクラスのクラス情報 MV が得られる。例えば、3 個のしきい値 th_1 , th_2 , th_3 ($th_1 < th_2 < th_3$) が用意され、4 つの動きクラスを検出する場合、 $AV \leq th_1$ のときは $MV = 0$ 、 $th_1 < AV \leq th_2$ のときは $MV = 1$ 、 $th_2 < AV \leq th_3$ のときは $MV = 2$ 、 $th_3 < AV$ のときは $MV = 3$ とされる。

【0 0 8 1】

また、画像信号変換部 1 1 0 は、空間クラス検出回路 1 2 4 より出力される空間クラスのクラス情報としての再量子化コード Q_i と、動きクラス検出回路 1 2 5 より出力される動きクラスのクラス情報 MV に基づき、作成すべき HD 信号 (5 2 5 p 信号または 1 0 5 0 i 信号) の画素 (注目画素) が属するクラスを示すクラスコード CL を得るためのクラス合成回路 1 2 6 を有している。

【0 0 8 2】

このクラス合成回路 1 2 6 では、(3) 式によって、クラスコード CL の演算が行われる。なお、(3) 式において、 Na は空間クラスタップのデータ (SD 画素データ) の個数、 P は ADRC における再量子化ビット数を示している。

【0 0 8 3】

【数 2】

$$CL = \sum_{i=1}^{Na} q_i (2^P)^i + MV \cdot 2^{P^{Na}} \quad \dots (3)$$

【0084】

また、画像信号変換部 110 は、レジスタ 130～133 と、係数メモリ 134 とを有している。後述する線順次変換回路 128 は、525p 信号を出力する場合と、1050i 信号を出力する場合とで、その動作を切り換える必要がある。レジスタ 130 は、線順次変換回路 128 の動作を指定する動作指定情報を格納するものである。線順次変換回路 128 は、レジスタ 130 より供給される動作指定情報に従った動作をする。

【0085】

レジスタ 131 は、第 1 のタップ選択回路 121 で選択される予測タップのタップ位置情報を格納するものである。第 1 のタップ選択回路 121 は、レジスタ 131 より供給されるタップ位置情報に従って予測タップを選択する。タップ位置情報は、例えば選択される可能性のある複数の SD 画素に対して番号付けを行い、選択する SD 画素の番号を指定するものである。以下のタップ位置情報においても同様である。

【0086】

レジスタ 132 は、第 2 のタップ選択回路 122 で選択される空間クラスタップのタップ位置情報を格納するものである。第 2 のタップ選択回路 122 は、レジスタ 132 より供給されるタップ位置情報に従って空間クラスタップを選択する。

【0087】

ここで、レジスタ 132 には、動きが比較的小さい場合のタップ位置情報 A と、動きが比較的大きい場合のタップ位置情報 B とが格納される。これらタップ位置情報 A、B のいずれを第 2 のタップ選択回路 122 に供給するかは、動きクラス検出回路 125 より出力される動きクラスのクラス情報 MV によって選択され

る。

【 0 0 8 8 】

すなわち、動きがないか、あるいは動きが小さいために $MV = 0$ または $MV = 1$ であるときは、タップ位置情報 A が第 2 のタップ選択回路 1 2 2 に供給され、この第 2 のタップ選択回路 1 2 2 で選択される空間クラスタップは、図 1 0 ～図 1 3 に示すように、2 フィールドに跨るものとされる。また、動きが比較的大きいために $MV = 2$ または $MV = 3$ であるときは、タップ位置情報 B が第 2 のタップ選択回路 1 2 2 に供給され、この第 2 のタップ選択回路 1 2 2 で選択される空間クラスタップは、図示せずも、作成すべき画素と同一フィールド内の SD 画素のみとされる。

【 0 0 8 9 】

なお、上述したレジスタ 1 3 1 にも動きが比較的小さい場合のタップ位置情報と、動きが比較的大きい場合のタップ位置情報が格納されるようにし、第 1 のタップ選択回路 1 2 1 に供給されるタップ位置情報が動きクラス検出回路 1 2 5 より出力される動きクラスのクラス情報 MV によって選択されるようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

レジスタ 1 3 3 は、第 3 のタップ選択回路 1 2 3 で選択される動きクラスタップのタップ位置情報を格納するものである。第 3 のタップ選択回路 1 2 3 は、レジスタ 1 3 3 より供給されるタップ位置情報に従って動きクラスタップを選択する。

【 0 0 9 1 】

さらに、係数メモリ 1 3 4 は、後述する推定予測演算回路 1 2 7 で使用される推定式の係数データを各クラス毎に格納するものである。この係数データは、SD 信号としての 5 2 5 i 信号を、HD 信号としての 5 2 5 p 信号または 1 0 5 0 i 信号に変換するための情報である。係数メモリ 1 3 4 には上述したクラス合成回路 1 2 6 より出力されるクラスコード CL が読み出しアドレス情報として供給され、この係数メモリ 1 3 4 からはクラスコード CL に対応した係数データが読み出され、推定予測演算回路 1 2 7 に供給されることとなる。

【 0 0 9 2 】

また、画像信号変換部 1 1 0 は、情報メモリバンク 1 3 5 を有している。この情報メモリバンク 1 3 5 には、レジスタ 1 3 0 に格納するための動作指定情報と、レジスタ 1 3 1 ~ 1 3 3 に格納するためのタップ位置情報と、係数メモリ 1 3 4 に格納するための係数データとが予め蓄えられている。

【 0 0 9 3 】

ここで、レジスタ 1 3 0 に格納するための動作指定情報として、情報メモリバンク 1 3 5 には、線順次変換回路 1 2 8 を 5 2 5 p 信号を出力するように動作させるための第 1 の動作指定情報と、線順次変換回路 1 2 8 を 1 0 5 0 i 信号を出力するように動作させるための第 2 の動作指定情報とが予め蓄えられている。

【 0 0 9 4 】

ユーザはリモコン送信機 2 0 0 を操作することで、HD 信号として 5 2 5 p 信号を出力する第 1 の変換方法、または HD 信号として 1 0 5 0 i 信号を出力する第 2 の変換方法を選択できる。情報メモリバンク 1 3 5 にはシステムコントローラ 1 0 1 よりその変換方法の選択情報が供給され、この情報メモリバンク 1 3 5 よりレジスタ 1 3 0 にはその選択情報に従って第 1 の動作指定情報または第 2 の動作指定情報がロードされる。

【 0 0 9 5 】

また、情報メモリバンク 1 3 5 には、レジスタ 1 3 1 に格納するための予測タップのタップ位置情報として、第 1 の変換方法 (5 2 5 p) に対応する第 1 のタップ位置情報と、第 2 の変換方法 (1 0 5 0 i) に対応する第 2 のタップ位置情報とが予め蓄えられている。この情報メモリバンク 1 3 5 よりレジスタ 1 3 1 には、上述した変換方法の選択情報に従って第 1 のタップ位置情報または第 2 のタップ位置情報がロードされる。

【 0 0 9 6 】

また、情報メモリバンク 1 3 5 には、レジスタ 1 3 2 に格納するための空間クラスタップのタップ位置情報として、第 1 の変換方法 (5 2 5 p) に対応する第 1 のタップ位置情報と、第 2 の変換方法 (1 0 5 0 i) に対応する第 2 のタップ位置情報とが予め蓄えられている。なお、第 1 および第 2 のタップ位置情報は、

それぞれ動きが比較的小さい場合のタップ位置情報と、動きが比較的大きい場合のタップ位置情報とからなっている。この情報メモリバンク 1 3 5 よりレジスタ 1 3 2 には、上述した変換方法の選択情報に従って第 1 のタップ位置情報または第 2 のタップ位置情報がロードされる。

【 0 0 9 7 】

また、情報メモリバンク 1 3 5 には、レジスタ 1 3 3 に格納するための動きクラスアップのタップ位置情報として、第 1 の変換方法 (5 2 5 p) に対応する第 1 のタップ位置情報と、第 2 の変換方法 (1 0 5 0 i) に対応する第 2 のタップ位置情報とが予め蓄えられている。この情報メモリバンク 1 3 5 よりレジスタ 1 3 3 には、上述した変換方法の選択情報に従って第 1 のタップ位置情報または第 2 のタップ位置情報がロードされる。

【 0 0 9 8 】

また、情報メモリバンク 1 3 5 には、係数メモリ 1 3 4 に格納するための係数データとして、第 1 および第 2 の変換方法のそれぞれに対応した複数 (1 ~ X_{max}) の画質情報 X における各クラス毎の係数データが予め蓄えられている。この複数の画質情報 X に対応する係数データの生成方法については後述する。

【 0 0 9 9 】

上述した通常モードでは画像識別器 1 1 4 からのユーザ識別情報 U I D に対応した画質情報 X がシステムコントローラ 1 0 1 より情報メモリバンク 1 3 5 に供給され、また上述したテストモードではシステムコントローラ 1 0 1 が自動的に発生し、あるいはユーザによってリモコン送信機 2 0 0 より入力された画質情報 X が情報メモリバンク 1 3 5 に供給される。この情報メモリバンク 1 3 5 より係数メモリ 1 3 4 には、画質情報 X および上述した選択された変換方法に対応した係数データがロードされる。

【 0 1 0 0 】

また、画像信号変換部 1 1 0 は、第 1 のタップ選択回路 1 2 1 で選択的に取り出される予測タップのデータ (S D 画素データ) x_i と、係数メモリ 1 3 4 より読み出される係数データ w_i とから、作成すべき H D 信号の画素 (注目画素) のデータ (H D 画素データ) を演算する推定予測演算回路 1 2 7 を有している。

【0101】

この推定予測演算回路127では、525p信号を出力する場合、上述した図4に示すように、奇数(o)フィールドおよび偶数(e)フィールドで、525i信号のラインと同一位置のラインデータL1と、525i信号の上下のラインの中間位置のラインデータL2とを生成し、また各ラインの画素数を2倍とする必要がある。また、この推定演算回路127では、1050i信号を出力する場合、上述した図5に示すように、奇数(o)フィールドおよび偶数(e)フィールドで、525i信号のラインに近い位置のラインデータL1、L1'と、525i信号のラインから遠い位置のラインデータL2、L2'とを生成し、また各ラインの画素数を2倍とする必要がある。

【0102】

従って、推定予測演算回路127では、HD信号を構成する4画素のデータが同時に生成される。例えば、4画素のデータはそれぞれ係数データを異にする推定式を使用して同時に生成されるものであり、係数メモリ134からはそれぞれの推定式の係数データが供給される。ここで、推定予測演算回路127では、予測タップのデータ(SD画素データ) x_i と、係数メモリ134より読み出される係数データ w_i とから、(4)式の線形推定式によって、作成すべきHD画素データ y が演算される。第1のタップ選択回路121で選択される予測タップが、図6および図7に示すように10個であるとき、(4)式における n は10となる。

【0103】

【数3】

$$y = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i \quad \cdot \cdot \cdot \quad (4)$$

【0104】

また、画像信号変換部110は、水平周期を2倍とするライン倍速処理を行って、推定予測演算回路127より出力されるラインデータL1、L2(L1'、

L 2') を線順次化する線順次変換回路 1 2 8 を有している。

【 0 1 0 5 】

図 1 6 は、5 2 5 p 信号を出力する場合のライン倍速処理をアナログ波形を用いて示すものである。上述したように、推定予測演算回路 1 2 7 によってラインデータ L 1, L 2 が生成される。ラインデータ L 1 には順に a 1, a 2, a 3, . . . のラインが含まれ、ラインデータ L 2 には順に b 1, b 2, b 3, . . . のラインが含まれる。線順次変換回路 1 2 8 は、各ラインのデータを時間軸方向に 1 / 2 に圧縮し、圧縮されたデータを交互に選択することによって、線順次出力 a 0, b 0, a 1, b 1, . . . を形成する。

【 0 1 0 6 】

なお、1 0 5 0 i 信号を出力する場合には、奇数フィールドおよび偶数フィールドでインタレース関係を満たすように、線順次変換回路 1 2 8 が線順次出力を発生する。したがって、線順次変換回路 1 2 8 は、5 2 5 p 信号を出力する場合と、1 0 5 0 i 信号を出力する場合とで、その動作を切り換える必要がある。その動作指定情報は、上述したようにレジスタ 1 3 0 より供給される。

【 0 1 0 7 】

次に、画像信号変換部 1 1 0 の動作を説明する。

バッファメモリ 1 0 9 に記憶されている S D 信号 (5 2 5 i 信号) より、第 2 のタップ選択回路 1 2 2 で、空間クラスタップのデータ (S D 画素データ) が選択的に取り出される。この場合、第 2 のタップ選択回路 1 2 2 では、レジスタ 1 3 2 より供給される、ユーザによって選択された変換方法、および動きクラス検出回路 1 2 5 で検出される動きクラスに対応したタップ位置情報に基づいて、タップの選択が行われる。

【 0 1 0 8 】

この第 2 のタップ選択回路 1 2 2 で選択的に取り出される空間クラスタップのデータ (S D 画素データ) は空間クラス検出回路 1 2 4 に供給される。この空間クラス検出回路 1 2 4 では、空間クラスタップのデータとしての各 S D 画素データに対して A D R C 処理が施されて空間クラス (主に空間内の波形表現のためのクラス分類) のクラス情報としての再量子化コード Q i が得られる ((1) 式参

照)。

【0109】

また、バッファメモリ109に記憶されているSD信号(525i信号)より、第3のタップ選択回路123で、動きクラスタップのデータ(SD画素データ)が選択的に取り出される。この場合、第3のタップ選択回路123では、レジスタ133より供給される、ユーザによって選択された変換方法に対応したタップ位置情報に基づいて、タップの選択が行われる。

【0110】

この第3のタップ選択回路123で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ(SD画素データ)は動きクラス検出回路125に供給される。この動きクラス検出回路125では、動きクラスタップのデータとしての各SD画素データより動きクラス(主に動きの程度を表すためのクラス分類)のクラス情報MVが得られる。

【0111】

この動き情報MVと上述した再量子化コード Q_i はクラス合成回路126に供給される。このクラス合成回路126では、これら動き情報MVと再量子化コード Q_i とから、作成すべきHD信号(525p信号または1050i信号)の画素(注目画素)が属するクラスを示すクラスコードCLが得られる((3)式参照)。そして、このクラスコードCLは係数メモリ134に読み出しアドレス情報として供給される。

【0112】

係数メモリ134には、所定の画質情報Xおよび変換方法における各クラス毎の係数データが、情報メモリバンク135よりロードされて格納されている。上述したようにクラスコードCLが読み出しアドレス情報として供給されることで、この係数メモリ134からクラスコードCLに対応した係数データ w_i が読み出されて推定予測演算回路127に供給される。

【0113】

また、バッファメモリ109に記憶されているSD信号(525i信号)より、第1のタップ選択回路121で、予測タップのデータ(SD画素データ)が選

択的に取り出される。この場合、第1のタップ選択回路121では、レジスタ131より供給される、ユーザによって選択された変換方法に対応したタップ位置情報に基づいて、タップの選択が行われる。この第1のタップ選択回路121で選択的に取り出される予測タップのデータ（SD画素データ） x_i は推定予測演算回路127に供給される。

【0114】

推定予測演算回路127では、予測タップのデータ（SD画素データ） x_i と、係数メモリ134より読み出される係数データ w_i とから、作成すべきHD信号の画素（注目画素）のデータ（HD画素データ） y が演算される（（4）式参照）。この場合、HD信号を構成する4画素のデータが同時に生成される。

【0115】

これにより、525p信号を出力する第1の変換方法が選択されているときは、奇数（o）フィールドおよび偶数（e）フィールドで、525i信号のラインと同一位置のラインデータ L_1 と、525i信号の上下のラインの中間位置のラインデータ L_2 とが生成される（図4参照）。また、1050i信号を出力する第2の変換方法が選択されているときは、奇数（o）フィールドおよび偶数（e）フィールドで、525i信号のラインに近い位置のラインデータ L_1 、 L_1' と、525i信号のラインから遠い位置のラインデータ L_2 、 L_2' とが生成される（図5参照）。

【0116】

このように推定予測演算回路127で生成されたラインデータ L_1 、 L_2 （ L_1' 、 L_2' ）は線順次変換回路128に供給される。そして、この線順次変換回路128では、ラインデータ L_1 、 L_2 （ L_1' 、 L_2' ）が線順次化されてHD信号が生成される。この場合、線順次変換回路128は、レジスタ130より供給される、ユーザによって選択された変換方法に対応した動作指示情報に従った動作をする。そのため、ユーザによって第1の変換方法（525p）が選択されているときは、線順次変換回路128より525p信号が出力される。一方、ユーザによって第2の変換方法（1050i）が選択されているときは、線順次変換回路128より1050i信号が出力される。

【0117】

上述したように、通常モードでは、画像識別器114からのユーザ識別情報UIDに対応した画質情報Xがシステムコントローラ101より情報メモリバンク135に供給され、係数メモリ134には情報メモリバンク135よりその画質情報Xに対応した各クラスの係数データがロードされる。これにより、画像信号変換部110より出力されるHD信号による画像の画質は、ユーザの好みのものとなり、ユーザはディスプレイ部111でコントラストやシャープネス等の調整することが不要となる。

【0118】

上述したように、情報メモリバンク135には、複数の解像度における各クラス毎の係数データが記憶されている。この係数データは、予め学習によって生成されたものである。

【0119】

まず、この学習方法について説明する。(4)式の推定式に基づく係数データ w_i ($i=1\sim n$)を最小自乗法により求める例を示すものとする。一般化した例として、Xを入力データ、Wを係数データ、Yを予測値として、(5)式の観測方程式を考える。この(5)式において、mは学習データの数を示し、nは予測タップの数を示している。

【0120】

【数4】

$$XW=Y \quad \dots (5)$$

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}, \quad W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \dots \\ w_n \end{bmatrix}, \quad Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_m \end{bmatrix}$$

【0121】

(5) 式の観測方程式により収集されたデータに最小自乗法を適用する。この
(5) 式の観測方程式をもとに、(6) 式の残差方程式を考える。

【0122】

【数5】

$$XW = Y + E, \quad E = \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \dots \\ e_m \end{pmatrix} \quad \dots \quad (6)$$

【0123】

(6) 式の残差方程式から、各 w_i の最確値は、(7) 式の e^2 を最小にする条件が成り立つ場合と考えられる。すなわち、(8) 式の条件を考慮すればよいわけである。

【0124】

【数6】

$$e^2 = \sum_{i=1}^m e_i^2 \quad \dots \quad (7)$$

$$e_1 \frac{\partial e_1}{\partial w_i} + e_2 \frac{\partial e_2}{\partial w_i} + \dots + e_m \frac{\partial e_m}{\partial w_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad \dots \quad (8)$$

【0125】

つまり、(8) 式の i に基づく n 個の条件を考え、これを満たす w_1, w_2, \dots, w_n を算出すればよい。そこで、(6) 式の残差方程式から、(9) 式が得られる。さらに、(9) 式と (5) 式とから、(10) 式が得られる。

【0126】

【数 7】

$$\frac{\partial e_i}{\partial w_1} = x_{i1}, \quad \frac{\partial e_i}{\partial w_2} = x_{i2}, \quad \dots, \quad \frac{\partial e_i}{\partial w_n} = x_{in} \quad (i=1, 2, \dots, m)$$

$$\dots (9)$$

$$\sum_{i=1}^m e_i x_{i1} = 0, \quad \sum_{i=1}^m e_i x_{i2} = 0, \quad \dots, \quad \sum_{i=1}^m e_i x_{in} = 0$$

$$\dots (10)$$

【0127】

そして、(6) 式と (10) 式とから、(11) 式の正規方程式が得られる。

【0128】

【数 8】

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\sum_{j=1}^m x_{j1} x_{j1} \right) w_1 + \left(\sum_{j=1}^m x_{j1} x_{j2} \right) w_2 + \dots + \left(\sum_{j=1}^m x_{j1} x_{jn} \right) w_n = \left(\sum_{j=1}^m x_{j1} y_j \right) \\ \left(\sum_{j=1}^m x_{j2} x_{j1} \right) w_1 + \left(\sum_{j=1}^m x_{j2} x_{j2} \right) w_2 + \dots + \left(\sum_{j=1}^m x_{j2} x_{jn} \right) w_n = \left(\sum_{j=1}^m x_{j2} y_j \right) \\ \dots \\ \left(\sum_{j=1}^m x_{jn} x_{j1} \right) w_1 + \left(\sum_{j=1}^m x_{jn} x_{j2} \right) w_2 + \dots + \left(\sum_{j=1}^m x_{jn} x_{jn} \right) w_n = \left(\sum_{j=1}^m x_{jn} y_j \right) \end{array} \right.$$

$$\dots (11)$$

【0129】

(11) 式の正規方程式は、未知数の数 n と同じ数の方程式を立てることが可能であるので、各 w_i の最確値を求めることができる。この場合、掃き出し法 (Gauss-Jordan の消去法) 等を用いて連立方程式を解くことになる。

【0130】

図 17 は、上述した係数データの学習フローを示している。学習を行うためには、入力信号と予測対象となる教師信号を用意しておく。

【0131】

まず、ステップ ST31 で、教師信号より得られる注目画素データと入力信号より得られる予測タップの n 個の画素データとの組み合わせを学習データとして

生成する。次に、ステップ S T 3 2 で、学習データの生成が終了したか否かを判定し、学習データの生成が終了していないときは、ステップ S T 3 3 でその学習データにおける注目画素データが属するクラスを決定する。このクラスの決定は、注目画素データに対応して入力信号より得られる所定数の画素データに基づいて行われる。

【 0 1 3 2 】

そして、ステップ S T 3 4 で、各クラス毎に、ステップ S T 3 1 で生成された学習データ、すなわち注目画素データと予測タップの n 個の画素データとを使用して、(1 1) 式に示すような正規方程式を生成する。ステップ S T 3 1 ～ステップ S T 3 4 の動作は、学習データの生成が終了するまで繰り返され、多くの学習データが登録された正規方程式が生成される。

【 0 1 3 3 】

ステップ S T 3 2 で学習データの生成が終了したときは、ステップ S T 3 5 で、各クラス毎に生成された正規方程式を解き、各クラス毎の n 個の係数データ w_i を求める。そして、ステップ S T 3 6 で、クラス別にアドレス分割されたメモリに係数データ w_i を登録して、学習フローを終了する。

【 0 1 3 4 】

次に、図 1 に示したテレビ受信機 1 0 0 の画像信号変換部 1 1 0 内の情報メモリバンク 1 3 5 に記憶される複数の画質情報 X における各クラス毎の係数データ w_i を、上述した学習の原理によって予め生成する係数データ生成装置 1 5 0 の詳細を説明する。図 1 8 は、係数データ生成装置 1 5 0 の構成例を示している。

【 0 1 3 5 】

この係数データ生成装置 1 5 0 は、教師信号としての H D 信号 (5 2 5 p 信号 / 1 0 5 0 i 信号) が入力される入力端子 1 5 1 と、この H D 信号に対して水平および垂直の間引きフィルタ処理を行って、入力信号としての S D 信号を得る 2 次元間引きフィルタ 1 5 2 とを有している。

【 0 1 3 6 】

2 次元間引きフィルタ 1 5 2 には、変換方法選択信号が制御信号として供給される。第 1 の変換方法 (図 1 の画像信号変換部 1 1 0 で 5 2 5 i 信号より 5 2 5

p 信号を得る) が選択される場合、2次元間引きフィルタ152では525p信号に対して間引き処理が施されてSD信号が生成される(図4参照)。一方、第2の変換方法(図1の画像信号変換部110で525i信号より1050i信号を得る)が選択される場合、2次元間引きフィルタ152では1050i信号に対して間引き処理が施されてSD信号が生成される(図5参照)。

【0137】

また、2次元間引きフィルタ152には、画質情報Xが制御信号として供給される。この画質情報Xは、図1に示すテレビ受信機100において、テストモードで、システムコントローラ101が自動的に発生し、あるいはユーザがリモコン送信機200で入力する画質情報Xと同義である。2次元間引きフィルタ152では、画質情報Xの値に応じて処理内容が変更され、生成されるSD信号の画質が変化するようにされる。

【0138】

例えば、2次元間引きフィルタ152はガウシアンフィルタを用いて構成される。この場合、HD信号を構成する垂直方向の画素データが(12)式で示される1次元ガウシアンフィルタにより間引き処理され、同様にHD信号を構成する水平方向の画素データも同様の1次元ガウシアンフィルタにより間引き処理されることでSD信号が生成される。このように2次元間引きフィルタ152がガウシアンフィルタを用いて構成される場合、画質情報Xの値に応じて標準偏差 σ の値が変更される。

【0139】

【数9】

$$O u t = \frac{1.0}{\sigma \sqrt{2.0 \pi}} e^{-\frac{(4.0x-37)^2}{2.0 \sigma^2}} \quad \cdot \cdot \cdot \quad (12)$$

【0140】

また、係数データ生成装置150は、2次元間引きフィルタ152より出力されるSD信号(525i信号)より、HD信号(1050i信号または525p

信号)に係る注目画素の周辺に位置する複数のSD画素のデータを選択的に取り出して出力する第1～第3のタップ選択回路153～155を有している。

【0141】

これら第1～第3のタップ選択回路153～155は、上述した画像信号変換部110の第1～第3のタップ選択回路121～123と同様に構成される。これら第1～第3のタップ選択回路153～155で選択されるタップは、タップ選択制御部156からのタップ位置情報によって指定される。

【0142】

タップ選択制御回路156には、変換方法選択信号が制御信号として供給される。第1の変換方法が選択される場合と第2の変換方法が選択される場合とで、第1～第3のタップ選択回路153～155に供給されるタップ位置情報が異なるようにされている。また、タップ選択制御回路156には後述する動きクラス検出回路158より出力される動きクラスのクラス情報MVが供給される。これにより、第2のタップ選択回路154に供給されるタップ位置情報が動きが大きい小さいかによって異なるようにされる。

【0143】

また、係数データ生成装置150は、第2のタップ選択回路154で選択的に取り出される空間クラスタップのデータ(SD画素データ)のレベル分布パターンを検出し、このレベル分布パターンに基づいて空間クラスを検出し、そのクラス情報を出力する空間クラス検出回路157を有している。この空間クラス検出回路157は、上述した画像信号変換部110の空間クラス検出回路124と同様に構成される。この空間クラス検出回路157からは、空間クラスタップのデータとしての各SD画素データ毎の再量子化コード Q_i が空間クラスを示すクラス情報として出力される。

【0144】

また、係数データ生成装置150は、第3のタップ選択回路155で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ(SD画素データ)より、主に動きの程度を表すための動きクラスを検出し、そのクラス情報MVを出力する動きクラス検出回路158を有している。この動きクラス検出回路158は、上述した画像

信号変換部 110 の動きクラス検出回路 125 と同様に構成される。この動きクラス検出回路 158 では、第 3 のタップ選択回路 155 で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ (SD 画素データ) からフレーム間差分が算出され、さらにその差分の絶対値の平均値に対してしきい値処理が行われて動きの指標である動きクラスが検出される。

【0145】

また、係数データ生成装置 150 は、空間クラス検出回路 157 より出力される空間クラスのクラス情報としての再量子化コード Q_i と、動きクラス検出回路 158 より出力される動きクラスのクラス情報 MV に基づき、HD 信号 (525 p 信号または 1050 i 信号) に係る注目画素が属するクラスを示すクラスコード CL を得るためのクラス合成回路 159 を有している。このクラス合成回路 159 も、上述した画像信号変換部 110 のクラス合成回路 126 と同様に構成される。

【0146】

また、係数データ生成装置 150 は、入力端子 151 に供給される HD 信号より得られる注目画素データとしての各 HD 画素データ y と、この各 HD 画素データ y にそれぞれ対応して第 1 のタップ選択回路 153 で選択的に取り出される予測タップのデータ (SD 画素データ) x_i と、各 HD 画素データ y にそれぞれ対応してクラス合成回路 159 より出力されるクラスコード CL とから、各クラス毎に、 n 個の係数データ w_i を得るための正規方程式 ((11) 式参照) を生成する正規方程式生成部 160 を有している。

【0147】

この場合、一個の HD 画素データ y とそれに対応する n 個の予測タップ画素データとの組み合わせで上述した学習データが生成され、従って正規方程式生成部 160 では多くの学習データが登録された正規方程式が生成される。なお、図示せずとも、第 1 のタップ選択回路 153 の前段に時間合わせ用の遅延回路を配置することで、この第 1 のタップ選択回路 153 から正規方程式生成部 160 に供給される SD 画素データ x_i のタイミング合わせを行うことができる。

【0148】

また、係数データ生成装置 1 5 0 は、正規方程式生成部 1 6 0 で各クラス毎に生成された正規方程式のデータが供給され、各クラス毎に生成された正規方程式を解いて、各クラス毎の係数データ w_i を求める係数データ決定部 1 6 1 と、この求められた係数データ w_i を記憶する係数メモリ 1 6 2 とを有している。係数データ決定部 1 6 1 では、正規方程式が例えば掃き出し法などによって解かれて、係数データ w_i が求められる。

【 0 1 4 9 】

図 1 8 に示す係数データ生成装置 1 5 0 の動作を説明する。入力端子 1 5 1 には教師信号としての HD 信号 (5 2 5 p 信号または 1 0 5 0 i 信号) が供給され、そしてこの HD 信号に対して 2 次元間引きフィルタ 1 5 2 で水平および垂直の間引き処理が行われて入力信号としての SD 信号 (5 2 5 i 信号) が生成される。

【 0 1 5 0 】

この場合、第 1 の変換方法 (図 1 の画像信号変換部 1 1 0 で 5 2 5 i 信号より 5 2 5 p 信号を得る) が選択される場合、2 次元間引きフィルタ 1 5 2 では 5 2 5 p 信号に対して間引き処理が施されて SD 信号が生成される。一方、第 2 の変換方法 (図 1 の画像信号変換部 1 1 0 で 5 2 5 i 信号より 1 0 5 0 i 信号を得る) が選択される場合、2 次元間引きフィルタ 1 5 2 では 1 0 5 0 i 信号に対して間引き処理が施されて SD 信号が生成される。

【 0 1 5 1 】

またこの場合、生成される SD 信号による画像の画質は画質情報 X に対応したものとなる。例えば、SD 信号による画像の解像度が低くなるほど、図 1 の画像信号変換部 1 1 0 で生成される HD 信号による画像の解像度を高くする係数データが得られる。

【 0 1 5 2 】

この SD 信号 (5 2 5 i 信号) より、第 2 のタップ選択回路 1 5 4 で、HD 信号 (5 2 5 p 信号または 1 0 5 0 i 信号) に係る注目画素の周辺に位置する空間クラスタップのデータ (SD 画素データ) が選択的に取り出される。この第 2 のタップ選択回路 1 5 4 では、タップ選択制御回路 1 5 6 より供給される、選択さ

れた変換方法、および動きクラス検出回路 1 5 8 で検出される動きクラスに対応したタップ位置情報に基づいて、タップの選択が行われる。

【0 1 5 3】

この第 2 のタップ選択回路 1 5 4 で選択的に取り出される空間クラスタップのデータ (S D 画素データ) は空間クラス検出回路 1 5 7 に供給される。この空間クラス検出回路 1 5 7 では、空間クラスタップのデータとしての各 S D 画素データに対して A D R C 処理が施されて空間クラス (主に空間内の波形表現のためのクラス分類) のクラス情報としての再量子化コード Q_i が得られる ((1) 式参照)。

【0 1 5 4】

また、2 次元間引きフィルタ 1 5 2 で生成された S D 信号より、第 3 のタップ選択回路 1 5 5 で、H D 信号に係る注目画素の周辺に位置する動きクラスタップのデータ (S D 画素データ) が選択的に取り出される。この場合、第 3 のタップ選択回路 1 5 5 では、タップ選択制御回路 1 5 6 より供給される、選択された変換方法に対応したタップ位置情報に基づいて、タップの選択が行われる。

【0 1 5 5】

この第 3 のタップ選択回路 1 5 5 で選択的に取り出される動きクラスタップのデータ (S D 画素データ) は動きクラス検出回路 1 5 8 に供給される。この動きクラス検出回路 1 5 8 では、動きクラスタップのデータとしての各 S D 画素データより動きクラス (主に動きの程度を表すためのクラス分類) のクラス情報 MV が得られる。

【0 1 5 6】

この動き情報 MV と上述した再量子化コード Q_i はクラス合成回路 1 5 9 に供給される。このクラス合成回路 1 5 9 では、これら動き情報 MV と再量子化コード Q_i とから、H D 信号 (5 2 5 p 信号または 1 0 5 0 i 信号) に係る注目画素が属するクラスを示すクラスコード CL が得られる ((3) 式参照)。

【0 1 5 7】

また、2 次元間引きフィルタ 1 5 2 で生成される S D 信号より、第 1 のタップ選択回路 1 5 3 で、H D 信号に係る注目画素の周辺に位置する予測タップのデー

タ（SD画素データ）が選択的に取り出される。この場合、第1のタップ選択回路153では、タップ選択制御回路156より供給される、選択された変換方法に対応したタップ位置情報に基づいて、タップの選択が行われる。

【0158】

そして、入力端子151に供給されるHD信号より得られる注目画素データとしての各HD画素データ y と、この各HD画素データ y にそれぞれ対応して第1のタップ選択回路121で選択的に取り出される予測タップのデータ（SD画素データ） x_i と、各HD画素データ y にそれぞれ対応してクラス合成回路159より出力されるクラスコードCLとから、正規方程式生成部160では、各クラス毎に、 n 個の係数データ w_i を生成するための正規方程式が生成される。

【0159】

そして、係数データ決定部161でその正規方程式が解かれ、各クラス毎の係数データ w_i が求められ、その係数データ w_i はクラス別にアドレス分割された係数メモリ162に記憶される。

【0160】

このように、図18に示す係数データ生成装置150においては、図1の画像信号変換部110の情報メモリバンク135に記憶される各クラス毎の係数データ w_i を生成することができる。

【0161】

この場合、2次元間引きフィルタ152では、選択された変換方法によって525p信号または1050i信号を使用してSD信号（525i信号）が生成されるものであり、第1の変換方法（画像信号変換部110で525i信号より525p信号を得る）および第2の変換方法（画像信号変換部110で525i信号より1050i信号を得る）に対応した係数データを生成できる。

【0162】

また、2次元間引きフィルタ152で生成されるSD信号による画像の画質を画質情報Xによって変化させることができる。そのため、このSD信号による画像の画質を変化させて各クラス毎の係数データを決定していくことで、複数の画質情報Xにおける各クラス毎の係数データを生成できる。

【0163】

なお、上述実施の形態においては、このユーザ識別手段が画像識別器114で構成されるものを示したが、指紋、虹彩、音声等からユーザを識別し、あるいはユーザによって入力されたID番号等からユーザを識別するものであってもよい。

【0164】

また、上述実施の形態においては、HD信号を生成する際の推定式として線形一次方程式を使用したものを挙げたが、推定式として高次方程式を使用するものであってもよい。

【0165】

また、上述実施の形態においては、SD信号(525i信号)をHD信号(525p信号または1050i信号)に変換する例を示したが、この発明はそれに限定されるものでなく、推定式を使用して第1の画像信号を第2の画像信号に変換するその他の場合にも同様に適用できることは勿論である。

【0166】

【発明の効果】

この発明によれば、第1の画像信号を第2の画像信号に変換する際に、第2の画像信号に係る注目画素の画素データを、ユーザ識別情報に対応して取得された画質情報に基づいて生成するものであり、出力画像信号(第2の画像信号)による画像の画質は自動的にユーザの好みのものとなり、ユーザはコントラストやシャープネス等の調整を不要とできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態としてのテレビ受信機の構成を示すブロック図である。

【図2】

テストモードにおける制御動作の一例を示すフローチャートである。

【図3】

テストモードにおける制御動作の他の例を示すフローチャートである。

【図4】

5 2 5 i 信号と 5 2 5 p 信号の画素位置関係を説明するための図である。

【図 5】

5 2 5 i 信号と 1 0 5 0 i 信号の画素位置関係を説明するための図である。

【図 6】

5 2 5 i と 5 2 5 p の画素位置関係と、予測タップの一例を示す図である。

【図 7】

5 2 5 i と 5 2 5 p の画素位置関係と、予測タップの一例を示す図である。

【図 8】

5 2 5 i と 1 0 5 0 i の画素位置関係と、予測タップの一例を示す図である。

【図 9】

5 2 5 i と 1 0 5 0 i の画素位置関係と、予測タップの一例を示す図である。

【図 1 0】

5 2 5 i と 5 2 5 p の画素位置関係と、空間クラスタップの一例を示す図である。

【図 1 1】

5 2 5 i と 5 2 5 p の画素位置関係と、空間クラスタップの一例を示す図である。

【図 1 2】

5 2 5 i と 1 0 5 0 i の画素位置関係と、空間クラスタップの一例を示す図である。

【図 1 3】

5 2 5 i と 1 0 5 0 i の画素位置関係と、空間クラスタップの一例を示す図である。

【図 1 4】

5 2 5 i と 5 2 5 p の画素位置関係と、動きクラスタップの一例を示す図である。

【図 1 5】

5 2 5 i と 1 0 5 0 i の画素位置関係と、動きクラスタップの一例を示す図である。

【図 1 6】

5 2 5 p 信号を出力する場合のライン倍速処理を説明するための図である。

【図 1 7】

係数データの学習フローを示すフローチャートである。

【図 1 8】

係数データ生成装置の構成例を示すブロック図である。

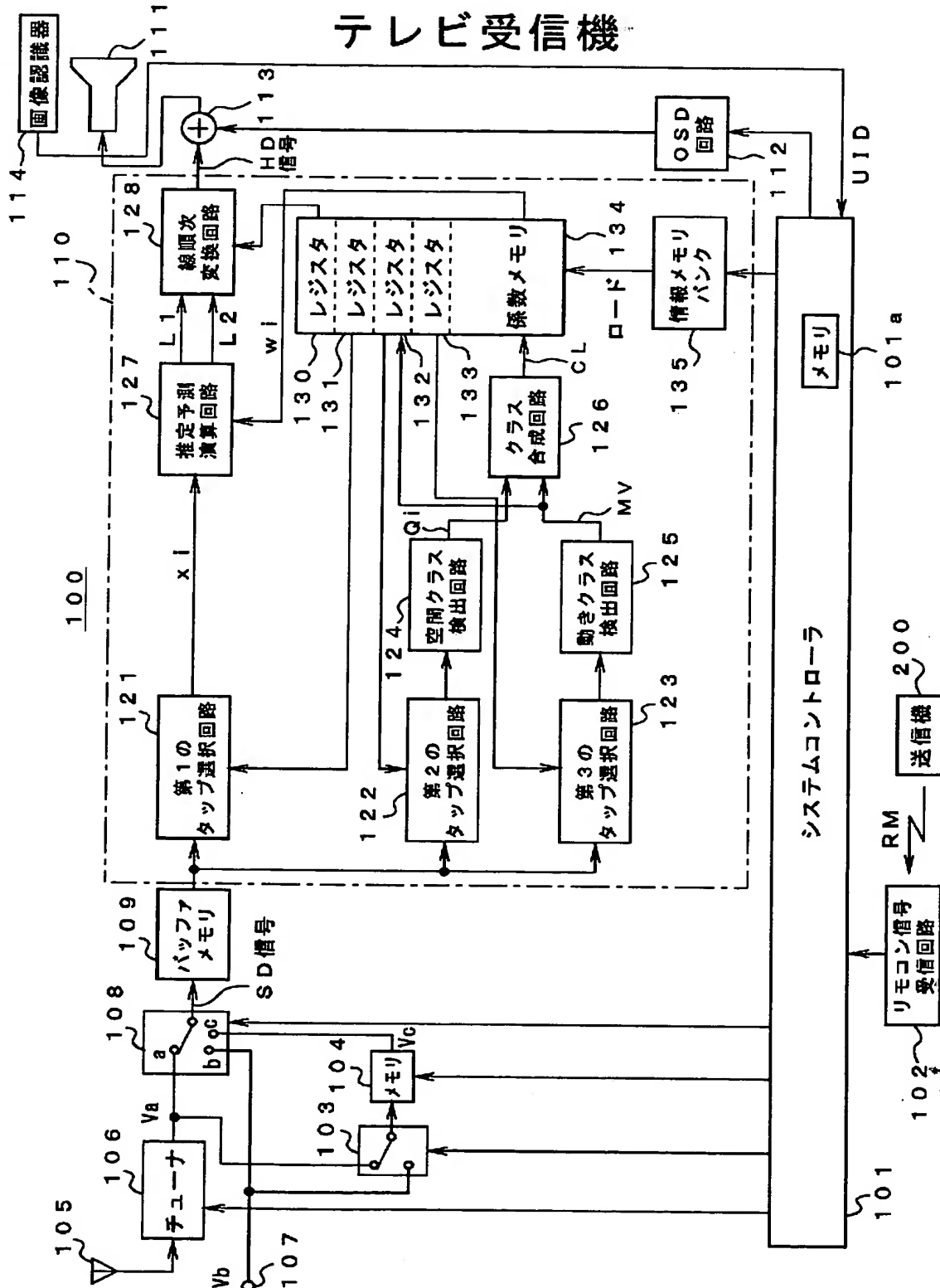
【符号の説明】

1 0 0 . . . テレビ受信機、1 0 1 . . . システムコントローラ、1 0 2 . . .
 リモコン信号受信回路、1 0 4 . . . メモリ、1 0 5 . . . 受信アンテナ、1
 0 6 . . . チューナ、1 0 7 . . . 外部入力端子、1 1 0 . . . 画像信号変換部
 、1 1 1 . . . ディスプレイ部、1 1 2 . . . O S D 回路、1 1 4 . . . 画像認
 識器、1 2 1 . . . 第 1 のタップ選択回路、1 2 2 . . . 第 2 のタップ選択回路
 、1 2 3 . . . 第 3 のタップ選択回路、1 2 4 . . . 空間クラス検出回路、1 2
 5 . . . 動きクラス検出回路、1 2 6 . . . クラス合成回路、1 2 7 . . . 推定
 予測演算回路、1 2 8 . . . 線順次変換回路、1 3 0 ~ 1 3 3 . . . レジスタ、
 1 3 4 . . . 係数メモリ、1 3 5 . . . 情報メモリバンク、1 5 0 . . . 係数デ
 ータ生成装置、1 5 1 . . . 入力端子、1 5 2 . . . 2 次元間引きフィルタ、1
 5 3 . . . 第 1 のタップ選択回路、1 5 4 . . . 第 2 のタップ選択回路、1 5 5
 . . . 第 3 のタップ選択回路、1 5 6 . . . タップ選択制御回路、1 5 7 . . .
 空間クラス検出回路、1 5 8 . . . 動きクラス検出回路、1 5 9 . . . クラス合
 成回路、1 6 0 . . . 正規方程式生成部、1 6 1 . . . 係数データ決定部、1 6
 2 . . . 係数メモリ、2 0 0 . . . リモコン送信機

【書類名】

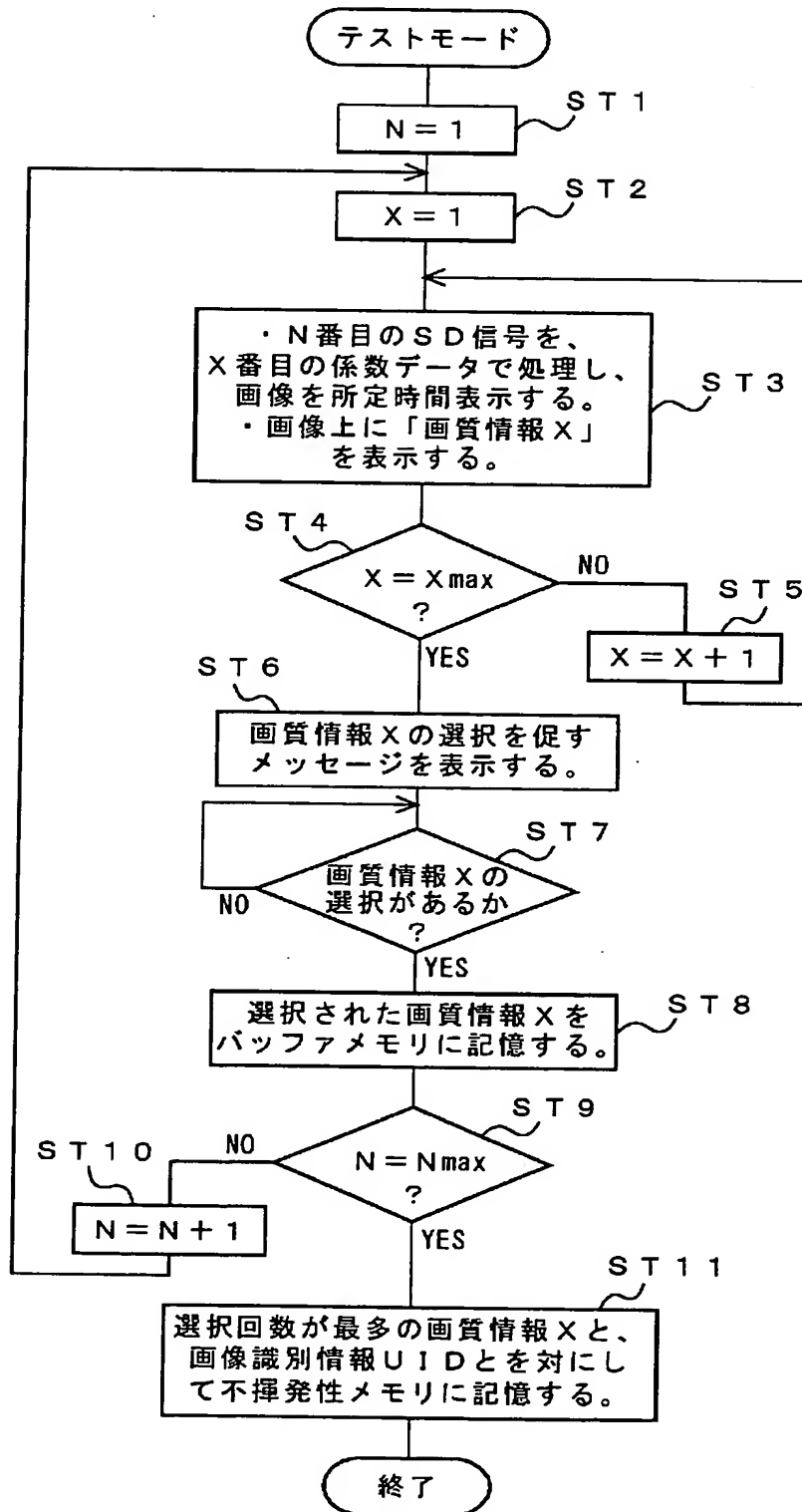
図面

【図 1】



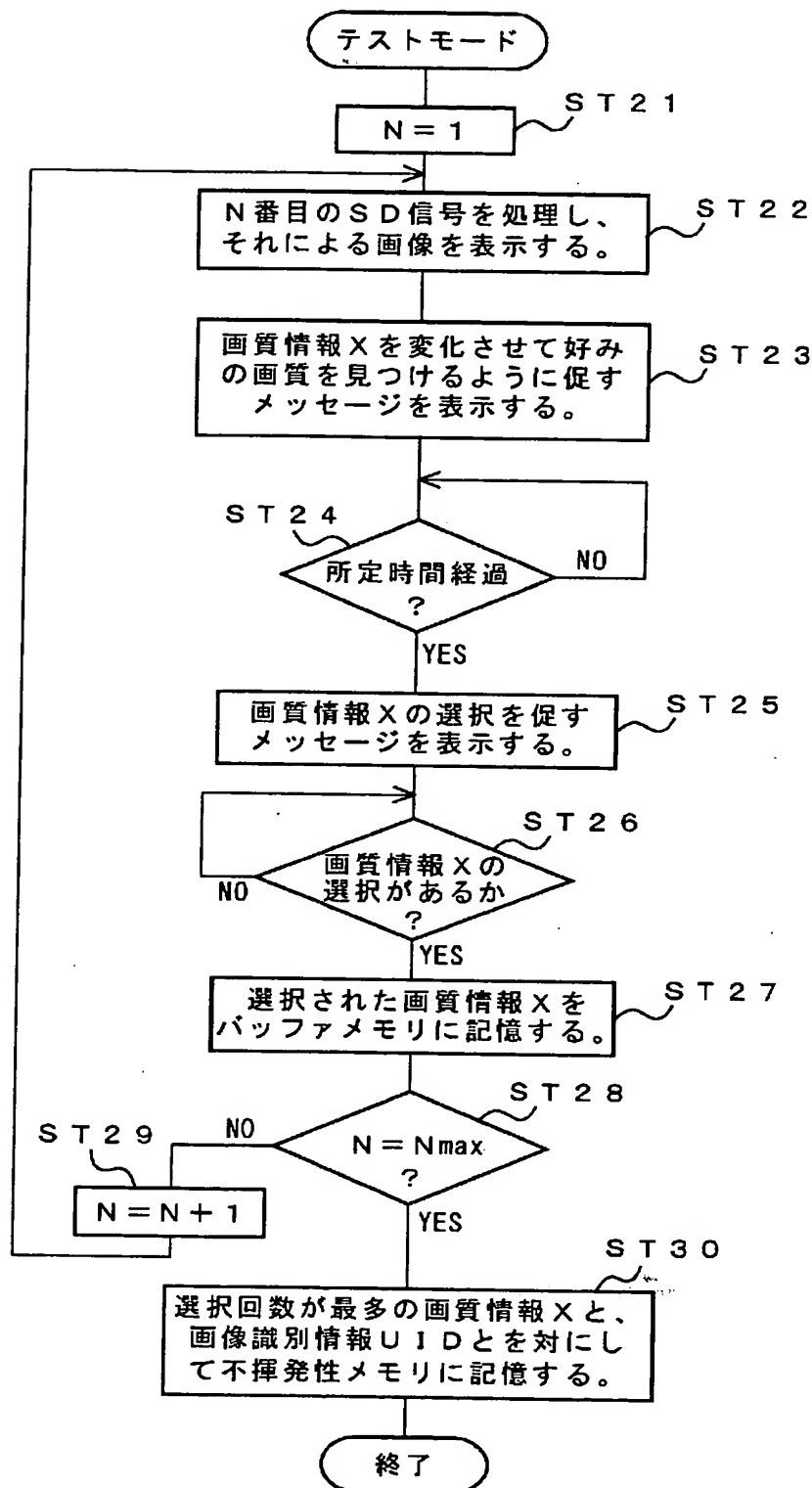
【図 2】

テストモードにおける制御動作



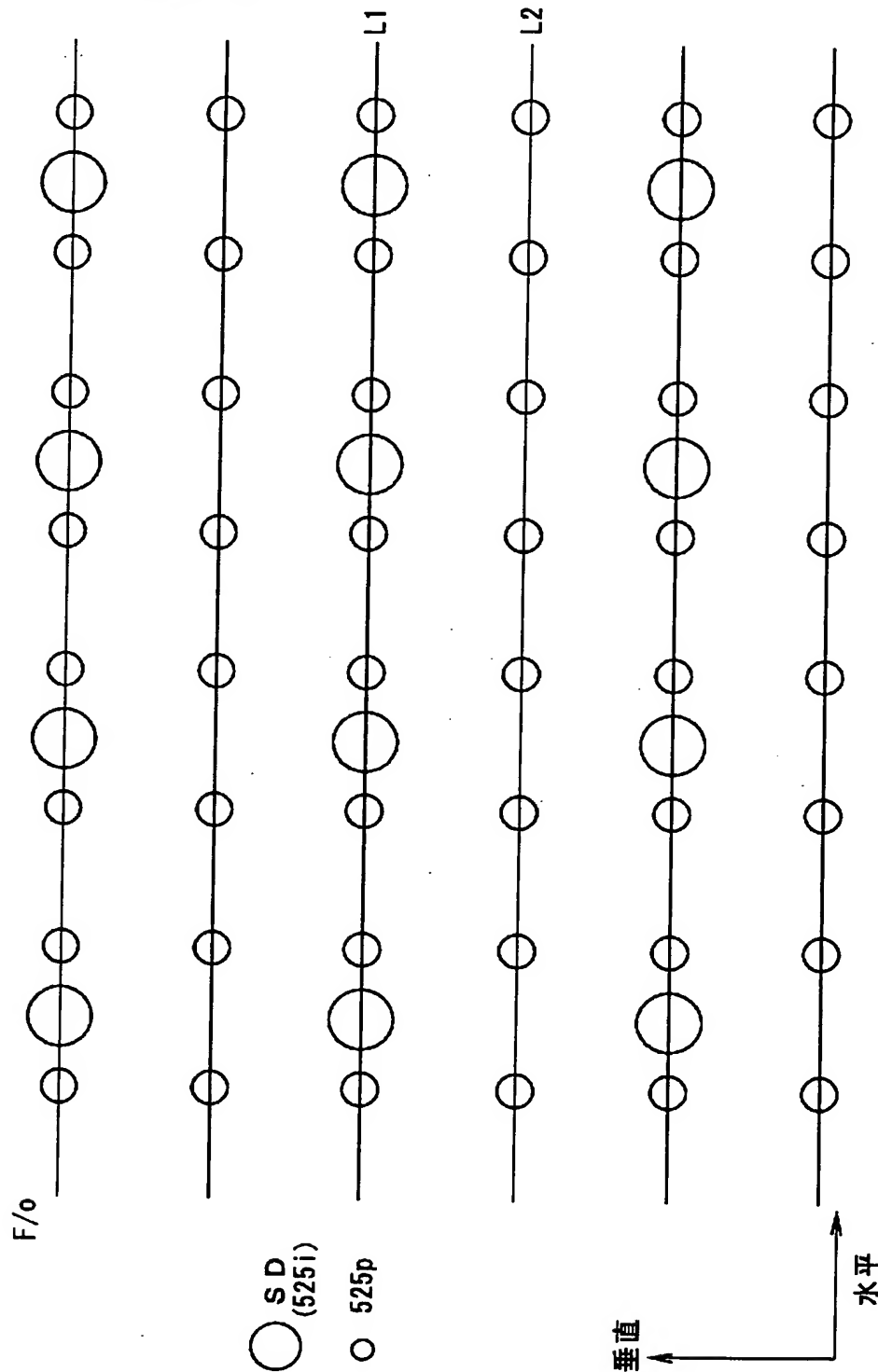
【図3】

テストモードにおける他の制御動作



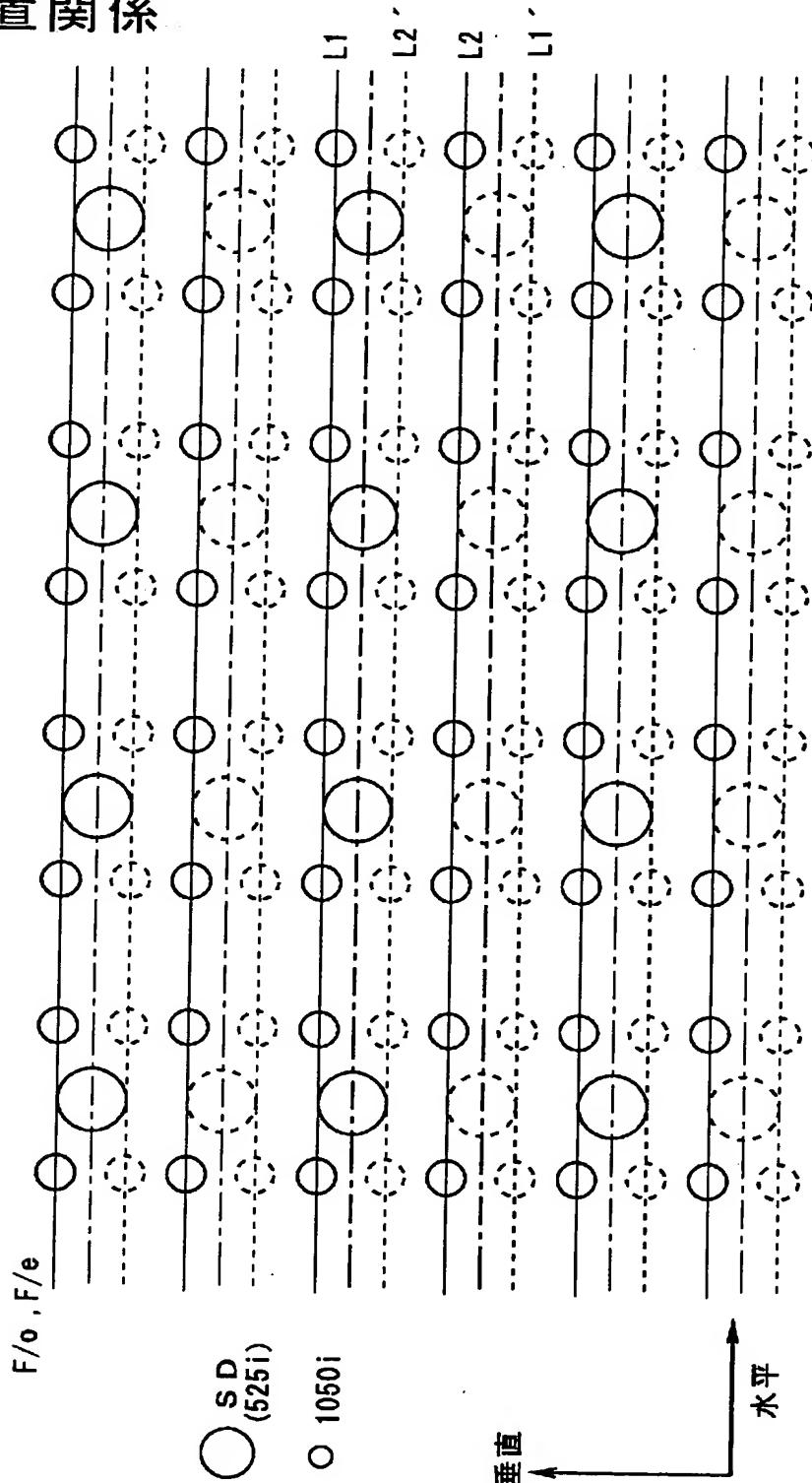
【図 4】

5 2 5 i 信号と 5 2 5 P 信号の画素 位置関係



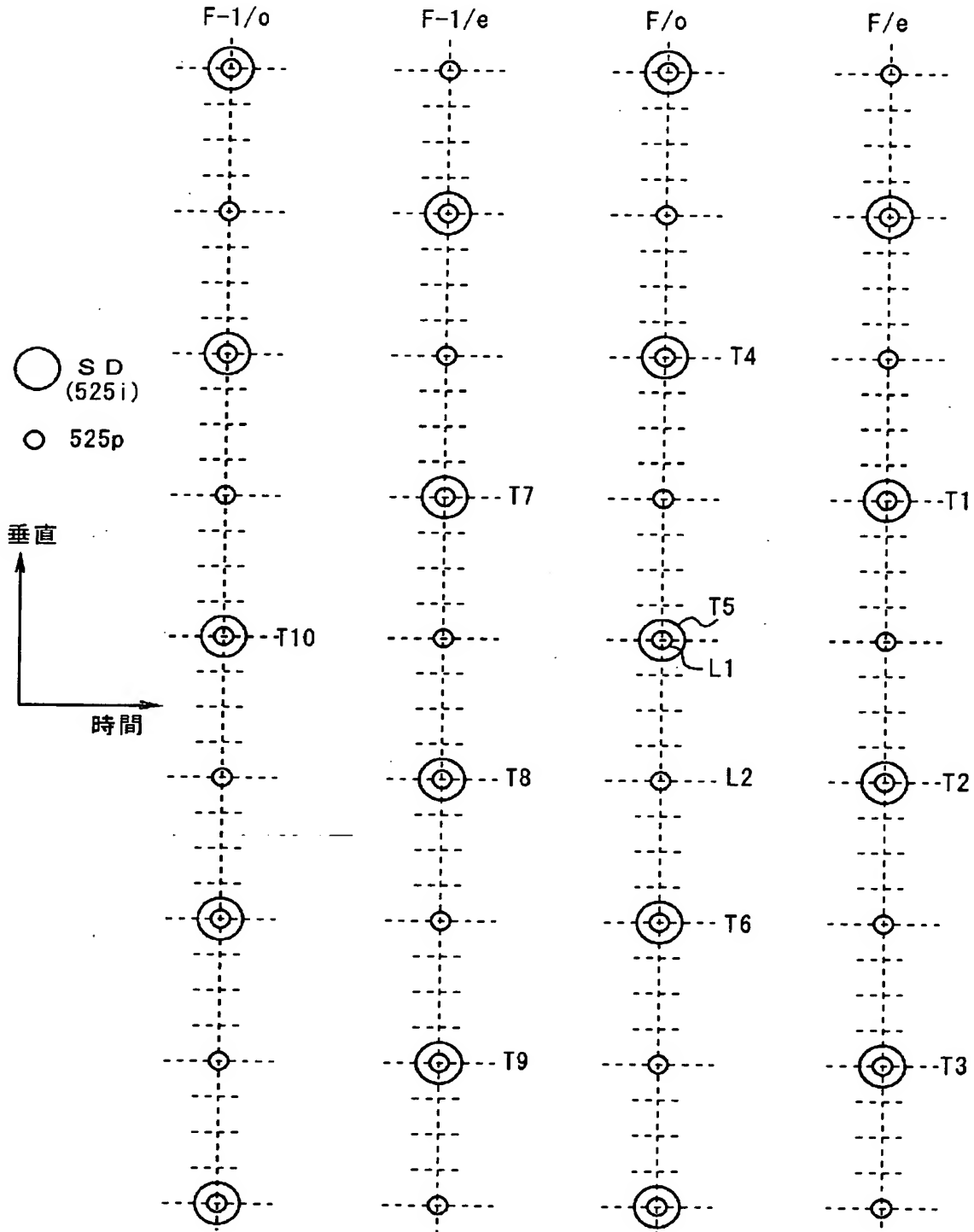
【図 5】

525i 信号と 1050i 信号の画素位置関係



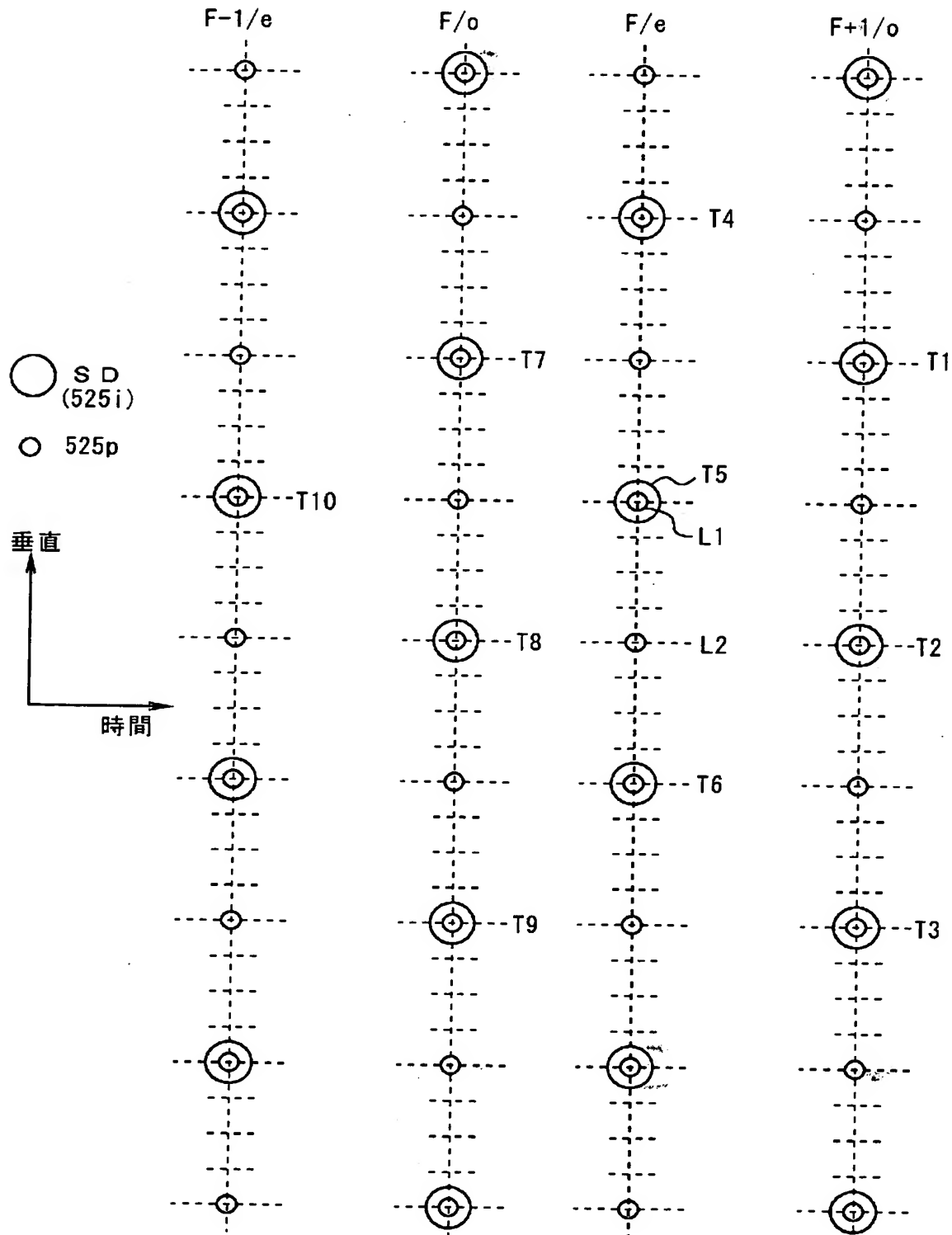
【図 6】

予測タップの例 (5 2 5 i → 5 2 5 p)



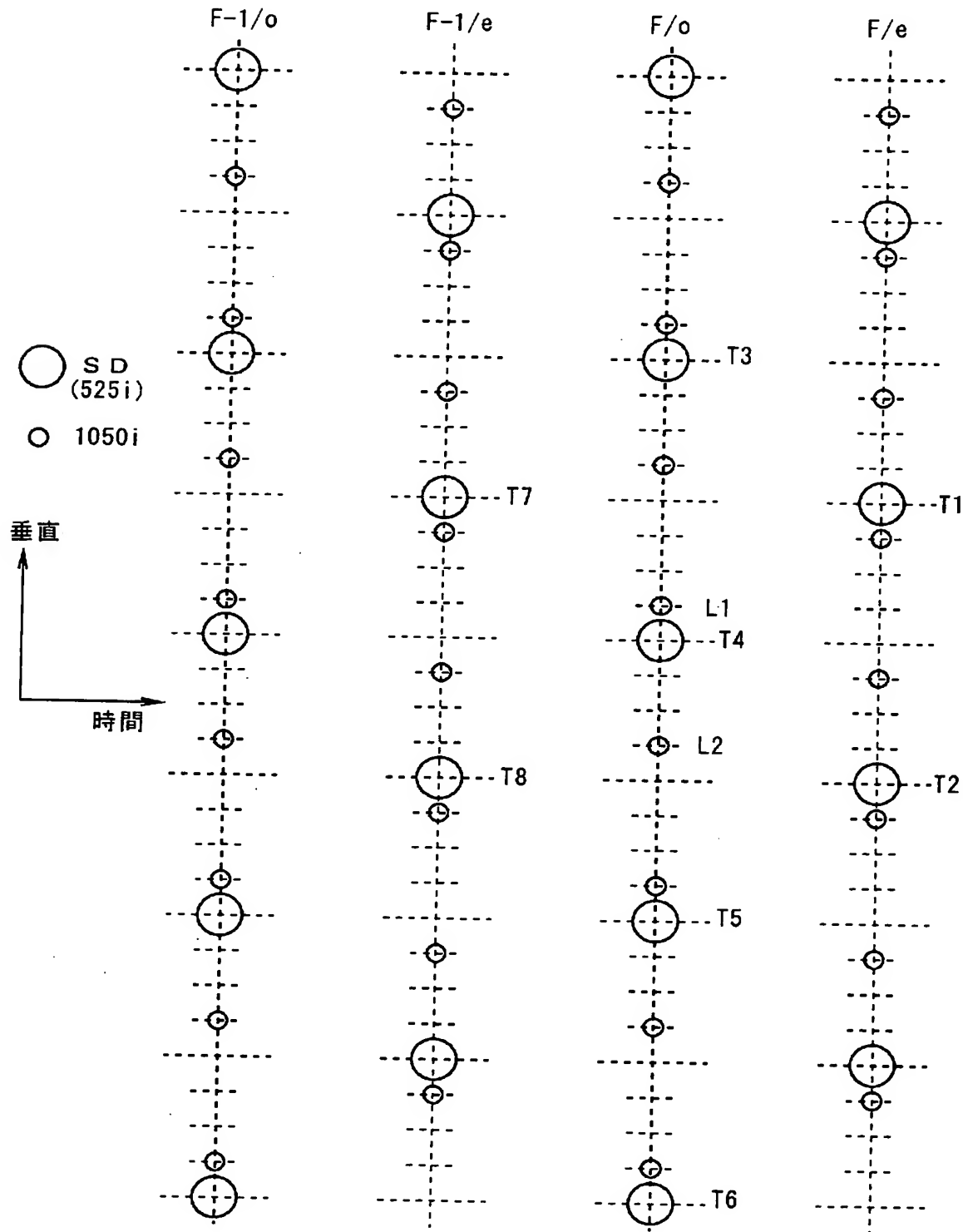
【図 7】

予測タップの例 (5 2 5 i \longrightarrow 5 2 5 p)



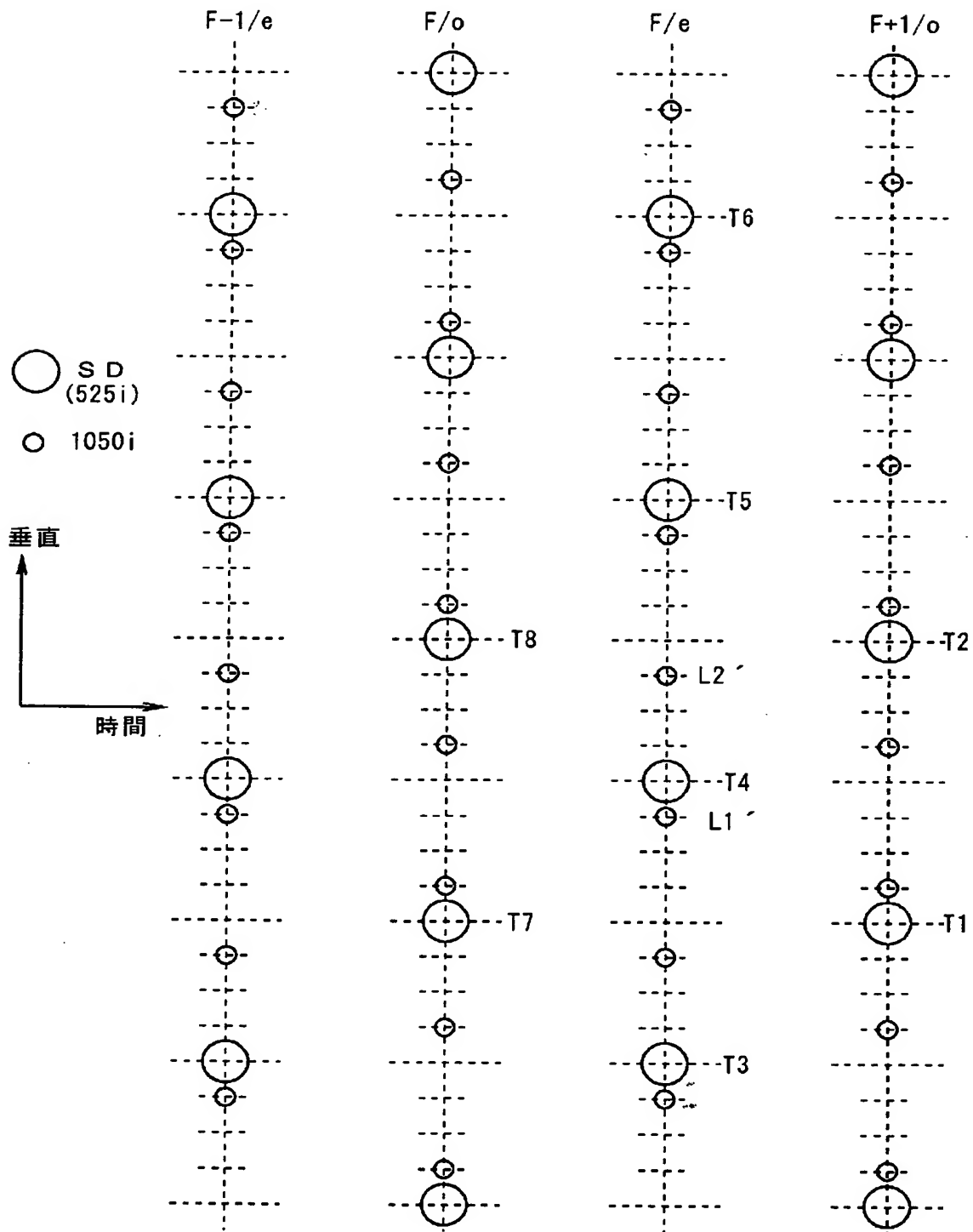
【図 8】

予測タップの例 (5 2 5 i → 1 0 5 0 i)



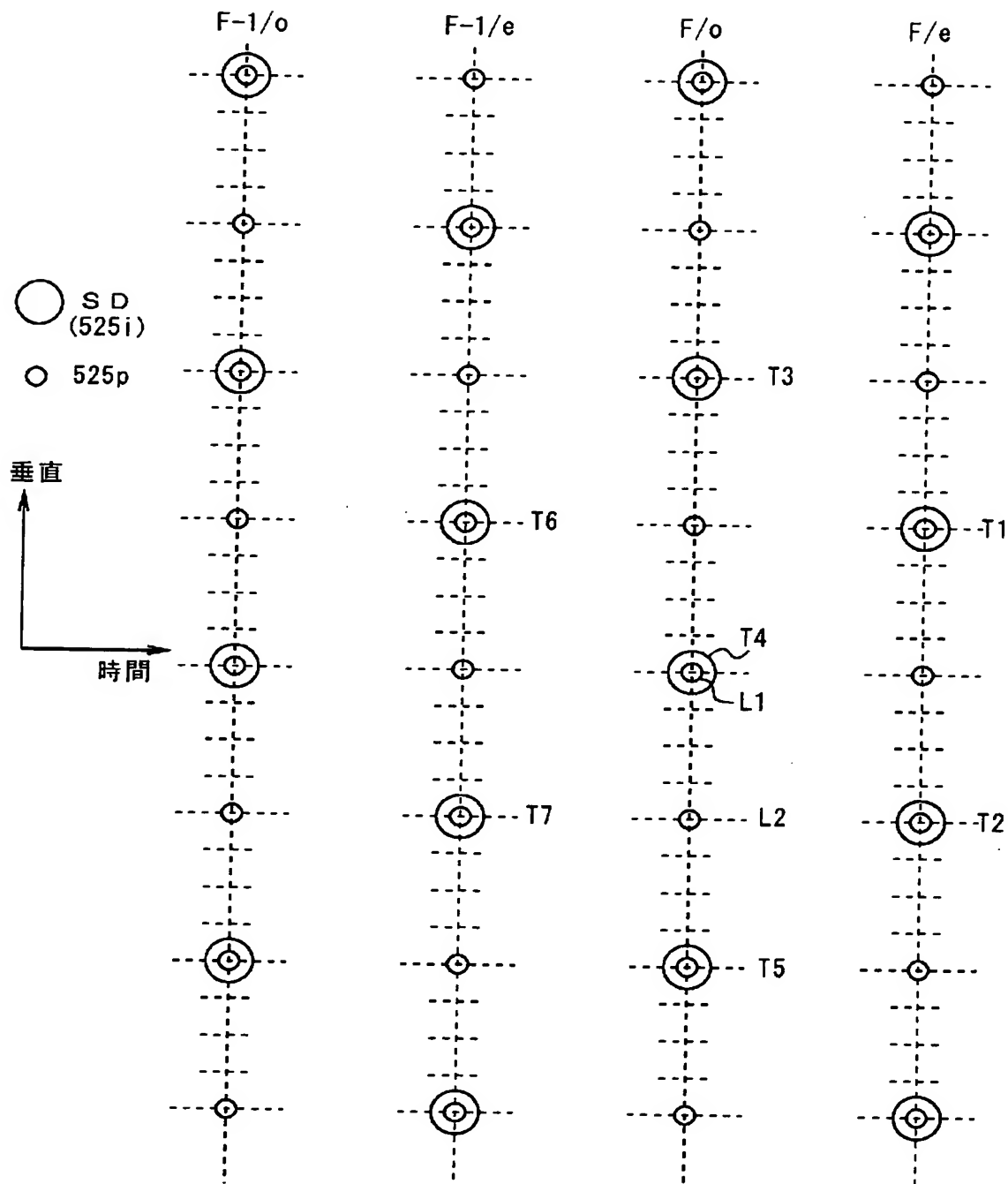
【図 9】

予測タップの例 (5 2 5 i → 1 0 5 0 i)



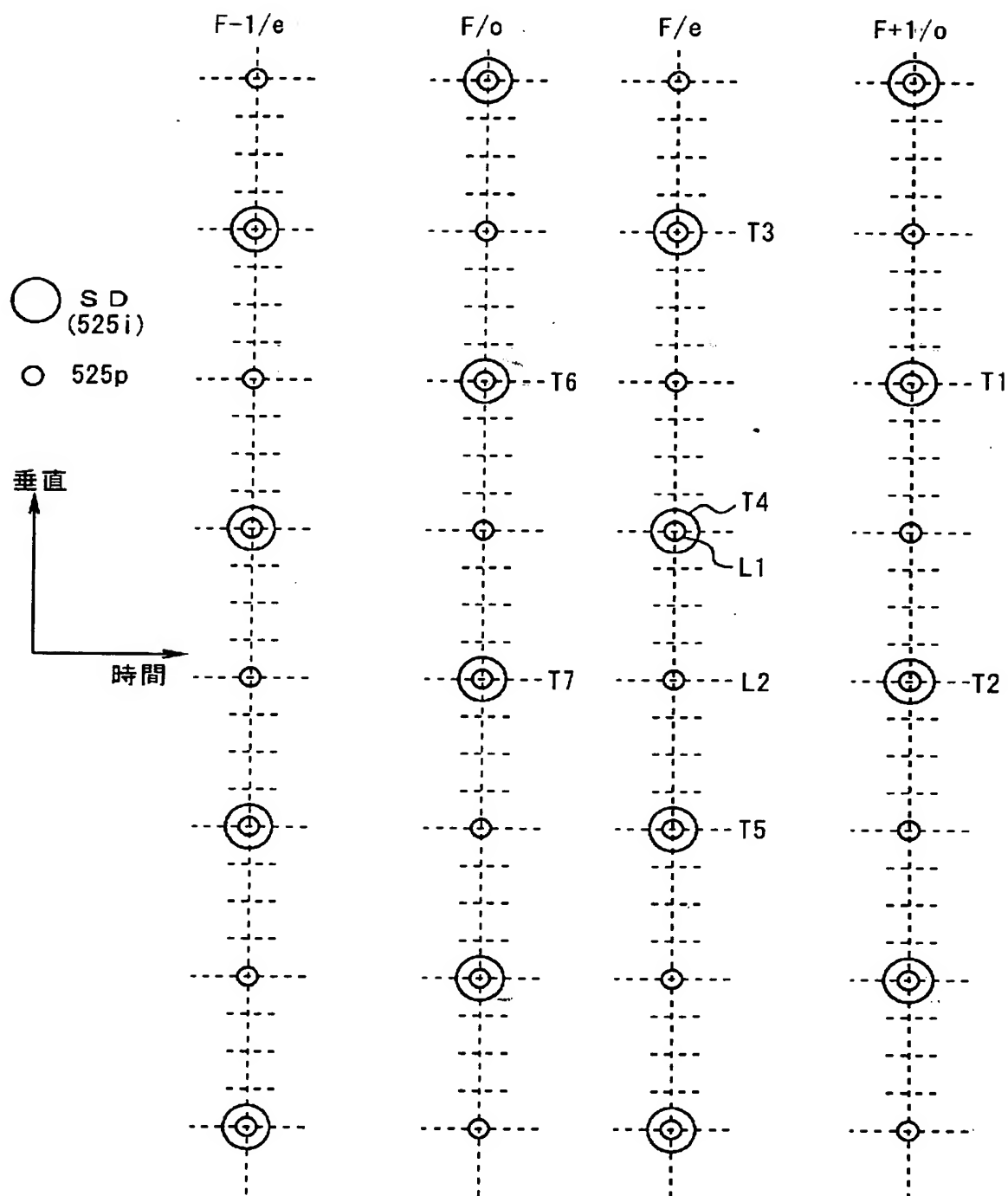
【図 1 0】

空間クラスタップの例 (5 2 5 i → 5 2 5 p)



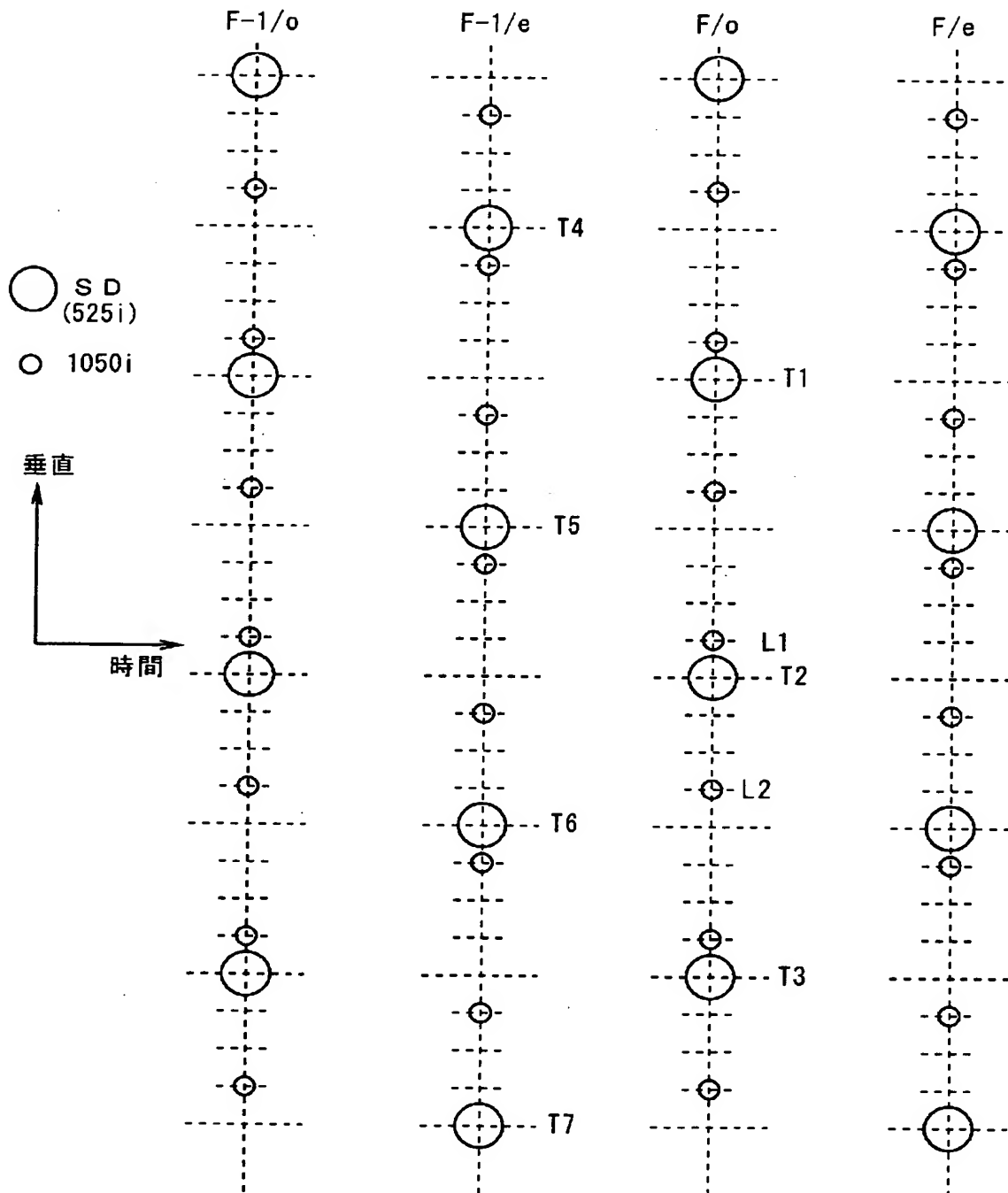
【図 1 1】

空間クラスタップの例 (5 2 5 i → 5 2 5 p)



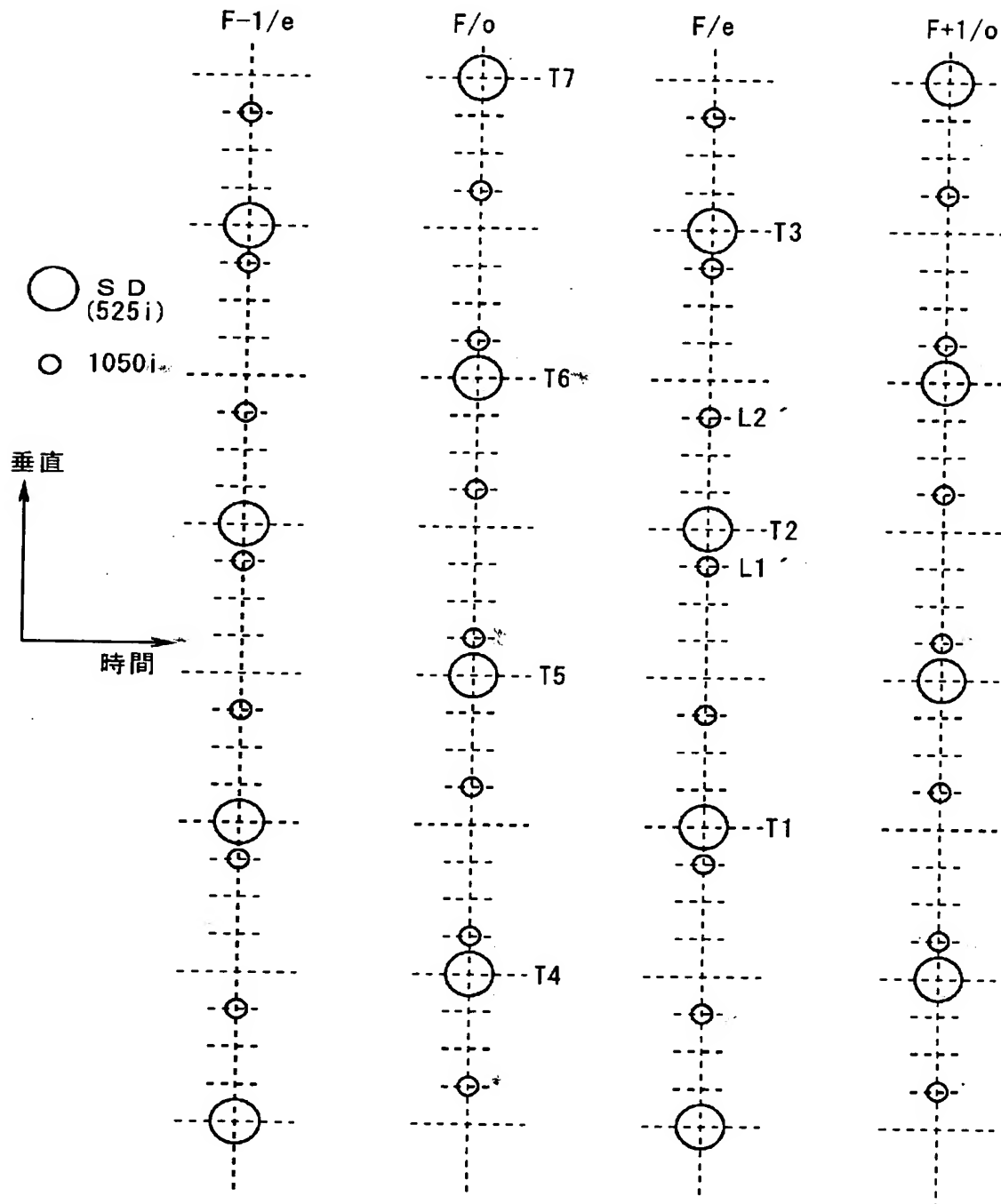
【図 1 2】

空間クラスタップの例 (5 2 5 i → 1 0 5 0 i)



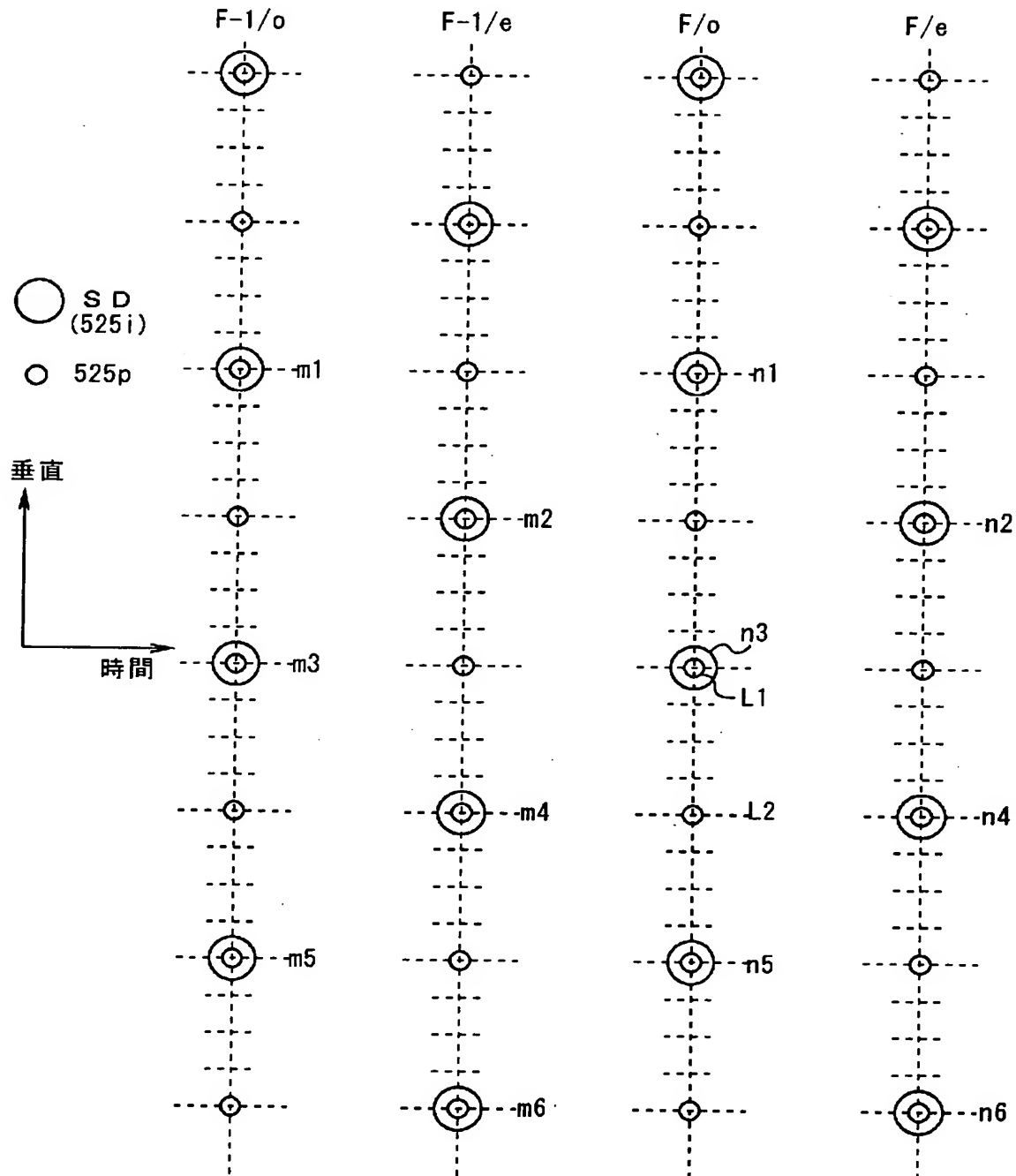
【図 13】

空間クラスタップの例
(525i → 1050i)



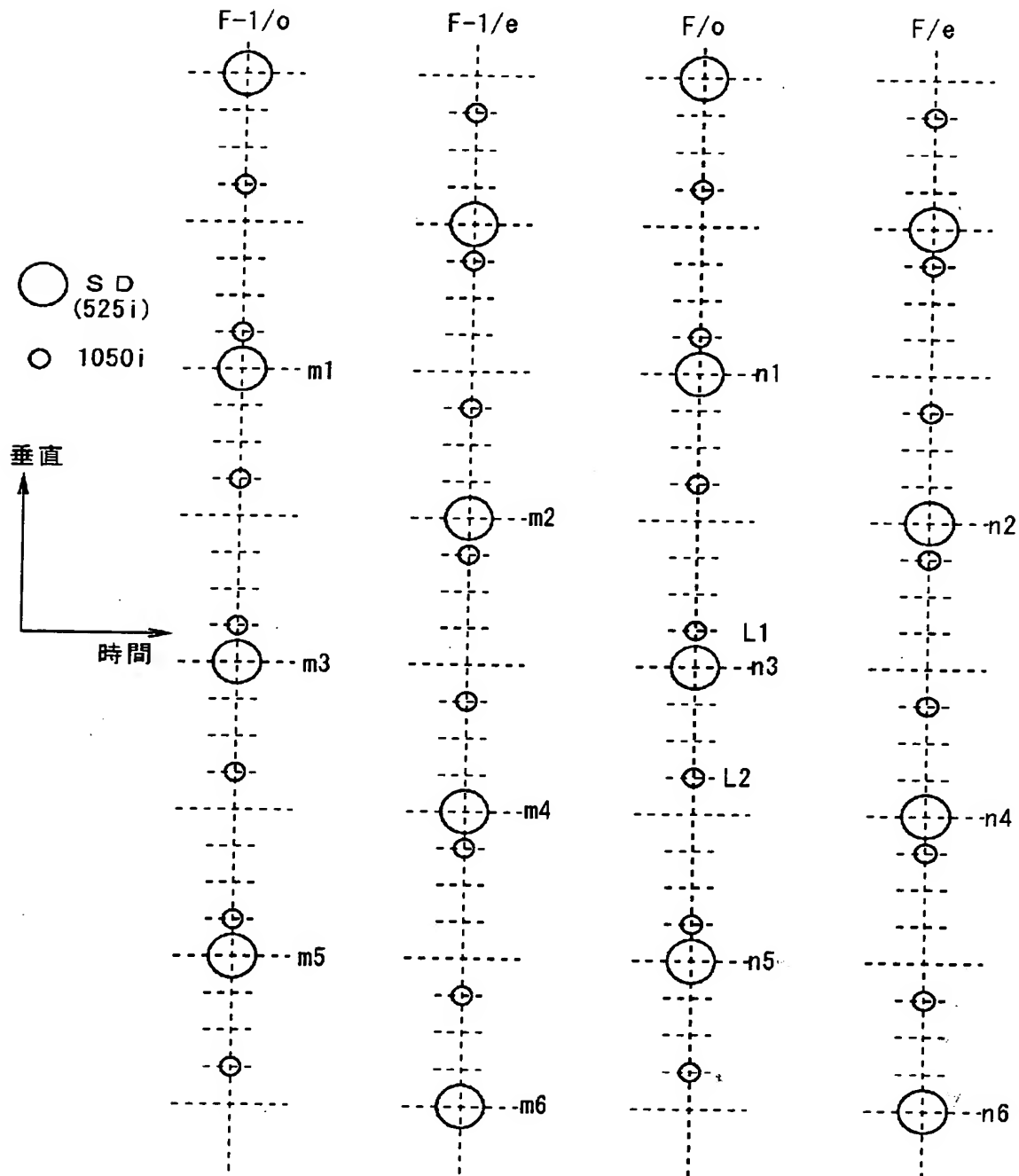
【図 1 4】

動きクラスタップの例
(5 2 5 i \longrightarrow 5 2 5 p)



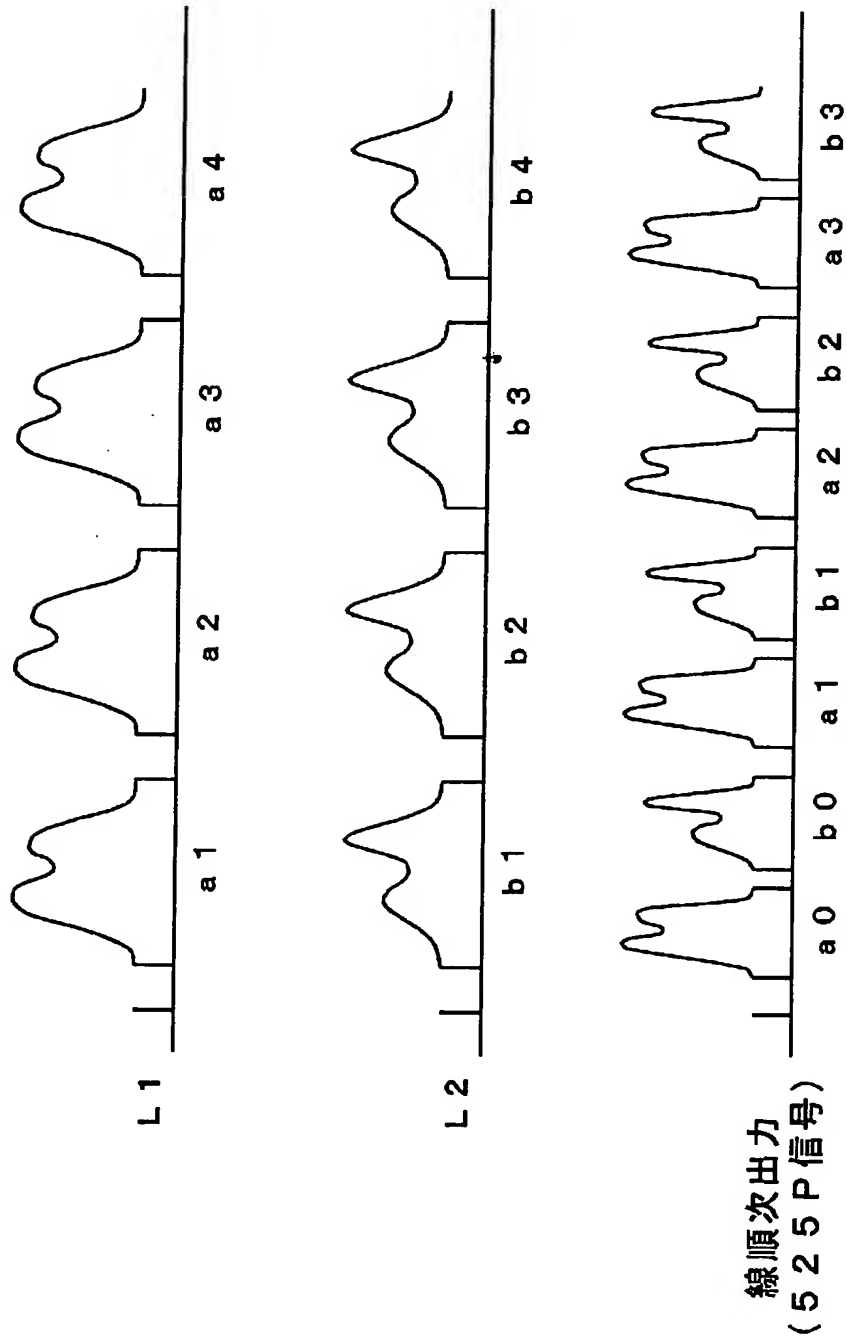
【図 1 5】

動きクラスタップの例
(5 2 5 i → 1 0 5 0 i)



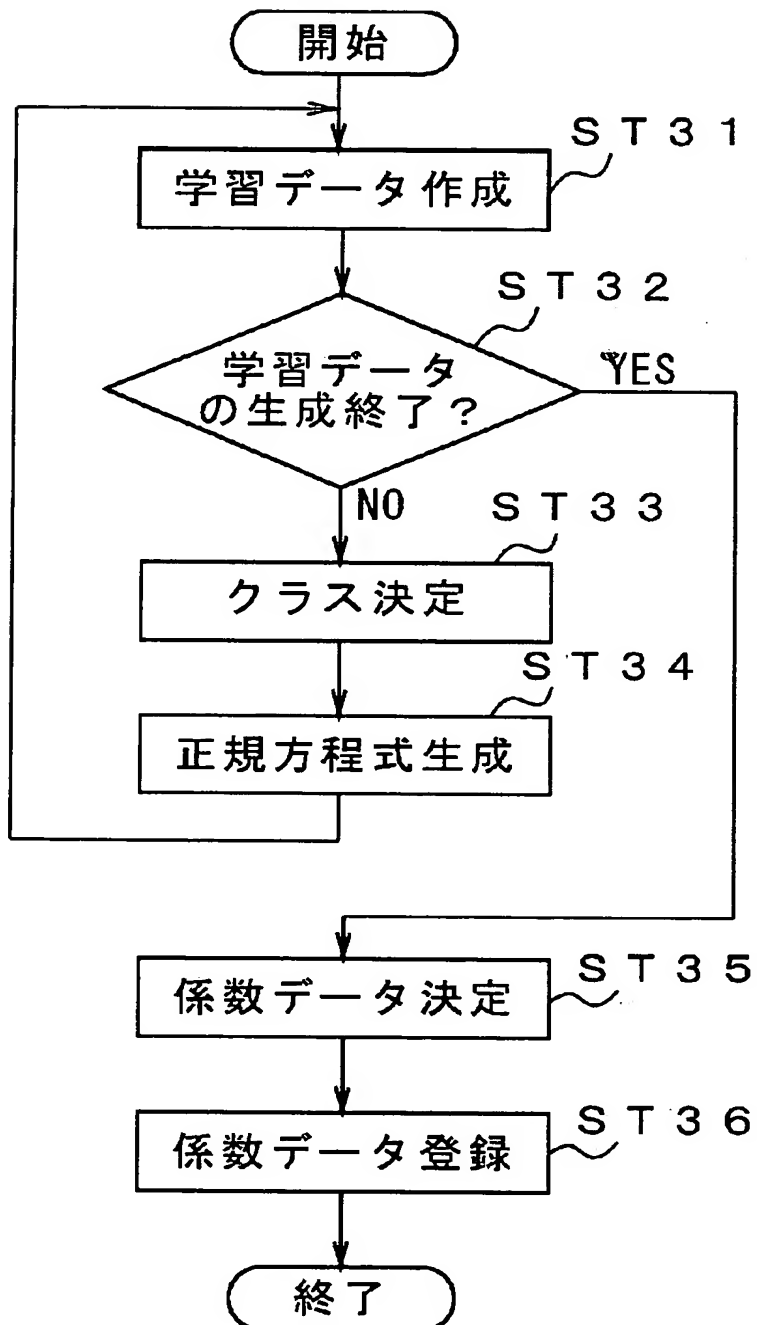
【図 16】

525P 信号を出力する場合の ライン倍速処理



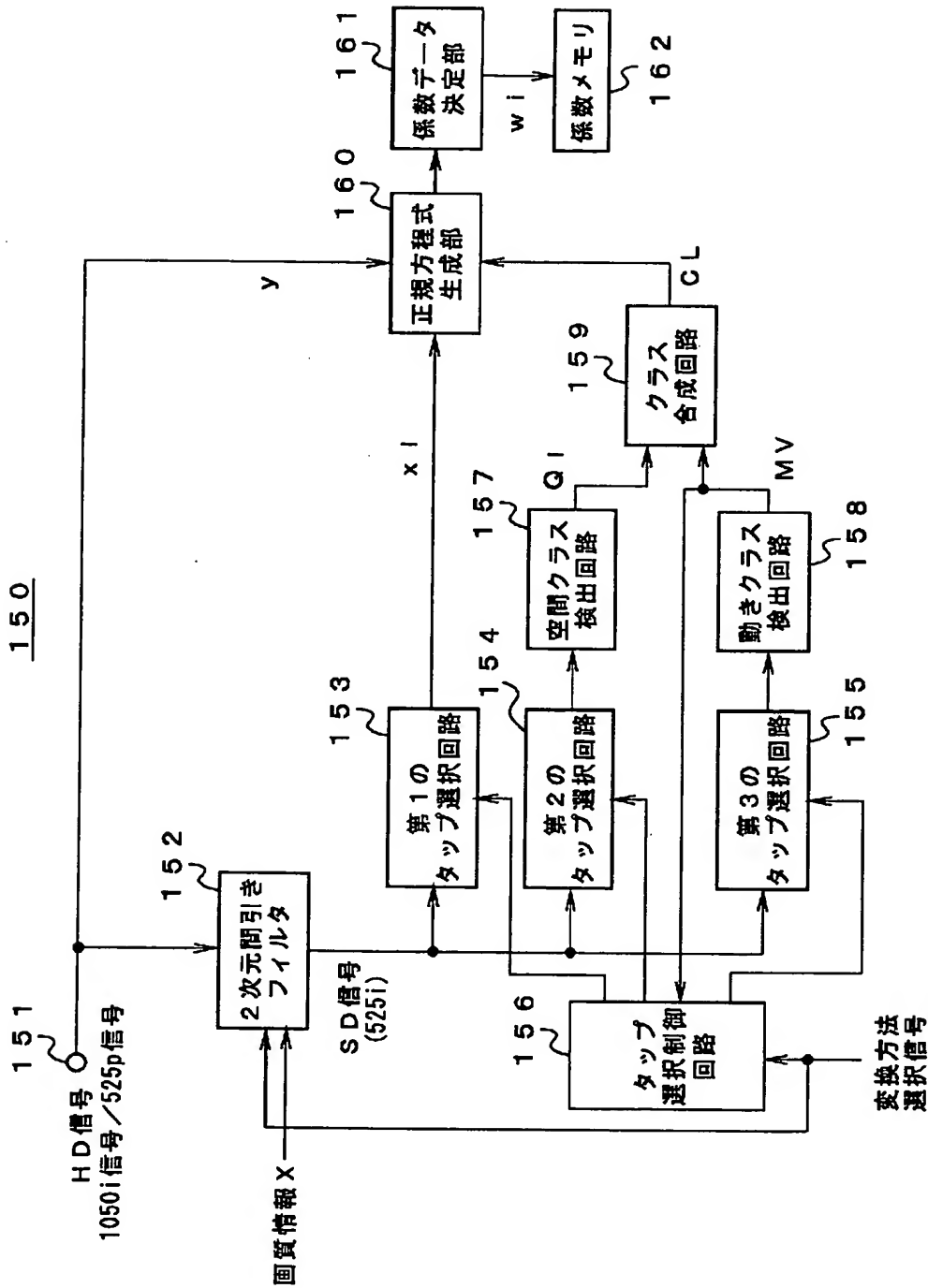
【図 1 7】

係数データの学習フロー



【図18】

係数データ生成装置



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 出力画像信号による画像の画質を自動的にユーザの好みのものとする。

【解決手段】 画像信号変換部 1 1 0 で S D 信号 (525i) を H D 信号 (525p等) に変換し、ディスプレイ部 1 1 1 に画像表示する。S D 信号より選択的に取り出された、H D 信号の注目画素に対応するタップの画素データより、空間クラスや動きクラスを検出し、当該 H D 信号の注目画素のクラスを示すクラスコード C L を得る。コントローラ 1 0 1 は、画像認識器 1 1 4 からのユーザ識別情報 U I D より画質情報を得、この画質情報に対応した各クラス毎の係数データを、情報メモリバンク 1 3 5 より係数メモリ 1 3 4 にロードする。演算回路 1 2 7 で、タップ選択回路 1 2 1 で S D 信号より選択的に取り出された、H D 信号の注目画素に対応するタップのデータ x_i と、係数メモリ 1 3 4 よりクラスコード C L で読み出された係数データ w_i とから、推定式を使用して H D 信号の注目画素の画素データを得る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)